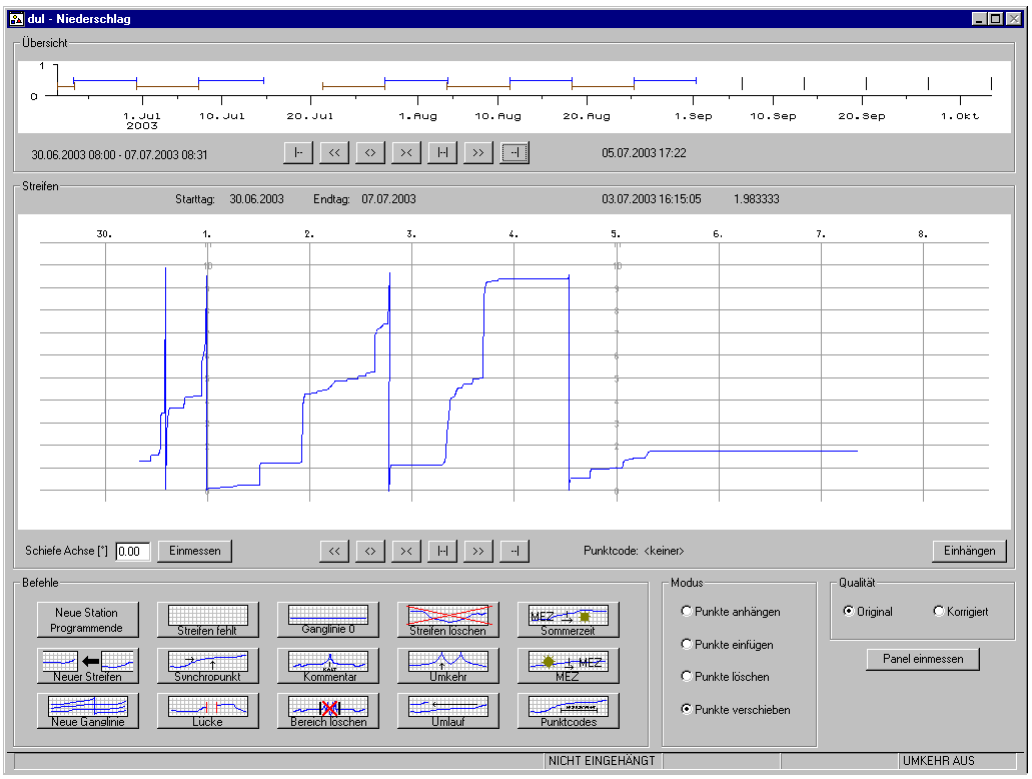
DigiTul

Digitalisieren von Ganglinien

aqua_plan

Aachen, Oktober 2012



aqua_plan
Ingenieurgesellschaft für Problemlösungen in Hydrologie und Umweltschutz mbH
Amyastr. 126, 52066 Aachen – Tel.: 0241 40070-0, Fax: 0241 40070-99
Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Gerhard Langstädtler
Amtsgericht Aachen HRB 5290
Bankverbindung: Sparkasse Aachen, Kto. Nr. 15009905, BLZ 39050000
E-Mail: post@aquaplan.de · http://www.aquaplan.de

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Einführung **1**
- 1.1 Systemvoraussetzungen . . . 2
- 1.2 Programmstart . . . 2

2 Stationsauswahl und allgemeine Voreinstellungen **5**
- 2.1 Starten von DigiTul . . . 5
  - 2.1.1 Station . . . 6
  - 2.1.2 Parameter . . . 6
  - 2.1.3 Streifen . . . 7
    - 2.1.3.1 Y-Minimum . . . 7
    - 2.1.3.2 Verwalten . . . 8
  - 2.1.4 Digitizer . . . 8
  - 2.1.5 Schnittstelle . . . 8
- 2.2 Erster Programmstart . . . 9
- 2.3 Anlegen einer neuen Station . . . 9
- 2.4 Beenden von DigiTul . . . 9

3 Streifendefinition **11**
- 3.1 Neue Streifenart definieren . . . 11
- 3.2 Streifenart bearbeiten und löschen . . . 11
- 3.3 Parameter der Streifendefinition . . . 13

4 Digitalisieroberfläche **15**
- 4.1 Übersichtsbereich . . . 16
- 4.2 Streifenbereich . . . 18
- 4.3 Kommandobereich . . . 19
- 4.4 Statuszeile . . . 19

5 Panel einmessen **21**

6 Streifeneinhängung **23**

7 Digitalisierung von Ganglinien **27**
- 7.1 Einzelne und kontinuierliche Punktaufnahme . . . 27
- 7.2 Digitalisierfunktionen . . . 28
  - 7.2.1 Neue Station/Programmende . . . 28
  - 7.2.2 Neuer Streifen . . . 29
  - 7.2.3 Neue Ganglinie . . . 29

7.2.4 Vorschub . . . 29
7.2.5 Streifen fehlt . . . 30
7.2.6 Ganglinie 0 . . . 31
7.2.6.1 Ganglinie 0 bei Tages-, Wochen- und Monatsstreifen . . . 31
7.2.6.2 Ganglinie 0 bei Endlosstreifen . . . 31
7.2.7 Synchropunkt . . . 32
7.2.7.1 Vorgehensweise beim Setzen von Synchropunkten . . . 33
7.2.7.2 Synchropunkt ohne Veränderung der Stiftposition . . . 35
7.2.7.3 Synchropunkt bei Veränderung der Stiftposition . . . 35
7.2.8 Lücke . . . 35
7.2.9 Kommentar . . . 37
7.2.10 Bereich löschen . . . 39
7.2.11 Streifen löschen . . . 40
7.2.12 Umkehr . . . 40
7.2.13 Umlauf . . . 41
7.2.14 Wechsel zu Sommerzeit . . . 42
7.2.15 Wechsel zu MEZ . . . 43
7.2.16 Korrekturstufen . . . 45
7.2.17 Punktcodes . . . 46
7.2.18 Heberachsenschiefe einmessen . . . 47

8 Modussteuerung **49**
8.1 Punkte anhängen . . . 49
8.2 Punkte einfügen . . . 49
8.3 Punkte löschen . . . 50
8.4 Punkte verschieben . . . 50

9 Export **51**
9.1 Voreinstellungen für den Export . . . 51
9.1.1 Bearbeitungszeitraum . . . 51
9.1.2 Sommerzeitwechsel . . . 52
9.1.3 Tagessummen . . . 52
9.1.4 Fehlertoleranz und Synchrotoleranz . . . 52
9.1.4.1 Fehlertoleranz . . . 52
9.1.4.2 Synchrotoleranz . . . 53
9.2 Der Exportvorgang . . . 53
9.3 Exportausgaben . . . 53

10 Extras **59**
10.1 Übersicht aktualisieren . . . 59
10.2 Streifen verschieben . . . 60

11 Von der Ganglinie zur Zeitreihe **61**
11.1 Synchronisation und Kalibrierung . . . 61
11.2 Lücken . . . 62
11.3 Kommentare . . . 62
11.4 Sommerzeitwechsel . . . 62

11.5 Wechsel zu MEZ . . . 63
11.6 Intensitätszeitreihen . . . 63
11.6.1 Abheberungen . . . 63
11.6.2 Schiefe Heberachse . . . 63
11.6.3 Y-Gefälle ausgleichen . . . 64
11.6.4 Filtern . . . 64

12 Allgemeine Hinweise zu DigiTul 65
12.1 DigiTul aufrufen . . . 65
12.2 DigiTul beenden . . . 65
12.3 Die rechte Maustaste . . . 65
12.4 Streifen laden/Streifen einhängen . . . 65
12.5 Funktion und Bedienung der interaktiven Elemente . . . 66
12.5.1 Button . . . 66
12.5.2 Buttons zum Zoomen und Scrollen . . . 66
12.5.3 Auswahlliste . . . 67
12.5.4 Alternativwahl . . . 67
12.5.5 Checkbox . . . 67
12.5.6 Eingabe . . . 67
12.5.7 Zeiteingabe . . . 68
12.5.8 Trigger . . . 68
12.5.9 OK-Box . . . 68
12.5.10 Select-Box . . . 69
12.5.11 Inaktive Bedienungselemente . . . 69
12.5.12 Statuszeile . . . 69

13 Systemdateien 71

Literaturverzeichnis 73

Abbildungsverzeichnis

2.1 Startdialog von DigiTul . . . 6
2.2 Eingabefeld zum Angeben eines Y-Minimums . . . 7
2.3 Kontrolle vor dem Neuanlegen einer Station . . . 9

3.1 Fenster zum Anlegen und Editieren von Streifenarten . . . 12

4.1 DigiTul bei kleinem Höhen/Breiten-Verhältnis . . . 15
4.2 DigiTul bei großem Höhen/Breiten-Verhältnis . . . 16
4.3 Übersicht auf der Digitalisieroberfläche . . . 17
4.4 Streifenbereich auf der Digitalisieroberfläche . . . 18

5.1 Aufforderung zum Einmessen des Panels 21
5.2 Kopiervorlage des Panels 22

6.1 Eingabe des Starttages des Streifens 23
6.2 Dialog zum Einmessen des Streifens 24
6.3 Eine ungenaue Einhängung wird erkannt 24
6.4 Mitteilung des Endzeitpunktes 24

7.1 Abfrage zum Speichern der Ganglinie 28
7.2 Abfrage des Starttages des fehlenden Streifens 30
7.3 Beispiel eines Y- und eines X-Synchropunkts 32
7.4 Dialog zur Eingabe des zu synchronisierenden Punktes 34
7.5 Eingabe des Synchro-Zeitpunktes bzw. -wertes 34
7.6 Darstellung einer Lücke auf dem Bildschirm 36
7.7 Oberfläche zur Eingabe einer Lücke 36
7.8 Oberfläche zur Eingabe der Echtzeit der Lücke 37
7.9 Sicherheitsabfrage zum Einfügen einer Lücke 37
7.10 Eingabefenster für den Zeitpunkt eines Kommentars 38
7.11 Eingabefenster für den Kommentar 38
7.12 Beispiel für einen Kommentar 39
7.13 Bereichsabfrage zum Löschen von Teilbereichen einer Ganglinie 39
7.14 Sicherheitsabfrage vor dem Löschen eines Streifens 40
7.15 Beispiel für eine Umkehr 41
7.16 Einmessdialog zur Markierung eines Umlaufs 42
7.17 Dialog zum Wechsel in die Sommerzeit 43
7.18 Darstellung eines Sommerzeitwechsels auf dem Bildschirm 43
7.19 Dialog zum Wechsel in die MEZ 44
7.20 Darstellung des Endes der Sommerzeit auf dem Bildschirm 44
7.21 Beispiel einer korrigierten Ganglinie 45
7.22 Auswahlfenster Punktcode 46

8.1 Bedienelement zur Einstellung des Punktemodus 49
8.2 Sicherheitsabfrage beim Löschen von Kommentaren etc. 50

9.1 Oberfläche zum Exportieren von Ganglinien 51
9.2 Auswahlfenster zur Sommerzeit beim Start des Exports 52
9.3 Ausgabefenster Export mit Tagessummen 55
9.4 Liste der Tagessummen 56
9.5 Ausgabenfenster 57

10.1 Oberfläche Extras 59
10.2 Hinweis zum neuen Streifenanfang 60

1 Allgemeine Einführung

Das Programm DigiTul dient dazu, Ganglinien, die auf einem Schreibstreifen aufgezeichnet sind, zu digitalisieren. Typische Beispiele für Ganglinien sind kontinuierliche Niederschlags-, Wasserstand- und Abstichaufzeichnungen.

Der Vorgang des Digitalisierens ist eine monotone und ermüdende Arbeit, die sehr viel Konzentration erfordert. DigiTul ist deshalb so konzipiert, dass es den Benutzer bei der Arbeit unterstützt, ihn von administrativen Aufgaben befreit und ständig über den Arbeitsfortschritt informiert. Die Benutzeroberfläche wurde im täglichen Einsatz erprobt und Verbesserungsvorschläge der Bearbeiter wurden ständig entgegengenommen und eingearbeitet.

Das Programm weist folgende Leistungsmerkmale auf:

- Intuitive grafisch-interaktive Benutzeroberfläche
- Möglichkeit der Arbeitsunterbrechung zu jedem beliebigen Zeitpunkt mit späterer einfacher Wiederaufnahme
- Gleichzeitiges und nachträgliches Editieren per Maus
- Darstellung einer Übersicht des Arbeitfortschritts
- Originalgetreue Darstellung des Streifens und des aktuellen Digitalisierfortschrittes auf dem Bildschirm
- Einzelpunkt- oder kontinuierliche Digitalisierung
- Audiovisuelle Rückmeldung der Benutzeraktionen
- Steuerung über Panel auf dem Digitalisiertablett
- Unterstützung aller gängigen Digitalisiergeräte
- Vordefinierte Streifenformate sowie die Möglichkeit der Definierung eigener Formate

- Aufnahme der folgenden Informationen und Bearbeitungsvorgaben während des Digitalisiervorganges:
  - Kommentare zu beliebigen Zeitpunkten
  - Synchropunkte (Zeitmarken), automatische Streckung bzw. Stauchung der Zeitpunkte in den Zwischenräumen
  - Sommerzeitwechsel
  - Lücken mit und ohne Zeitverzug
  - Umläufe bei Trommelschreibern
  - Umkehrschriebe
  - Schiefe der Heberachse bei Niederschlagschreibern
  - Erfassen der Original- und einer Korrekturqualität
  - Tagessummenwerte des Niederschlagmessers
- Die Anbindung an das **aqua_plan**-Zeitreihensystem [2] ermöglicht den abschnittsweisen, protokollierten Export der Daten in verschiedene Ausgabeformate. Niederschlagssummenlinien werden als kontinuierliche Intensitäts-Zeitreihen abgelegt.
- Portable Konzipierung; Versionen für MS-Windows, OS/2, Macintosh und Sun sind erhältlich.

DigiTul wird ständig gepflegt und erweitert, wobei auch Ihre Erweiterungs- und Verbesserungsvorschläge gerne entgegengenommen werden.

1.1 Systemvoraussetzungen

DigiTul für Windows benötigt einen Rechner, auf dem MS-Windows 3.1 oder eine neuere Version installiert ist, mit wenigstens 8 MB verfügbarem Arbeitsspeicher und 10 MB freiem Speicherplatz auf der Festplatte. Ein mathematischer Koprozessor bzw. ein 486-Prozessor wird als Mindestvoraussetzung empfohlen. Die Bildschirmauflösung muss mindestens 800*600 Punkte betragen. Neben einer freien seriellen Schnittstelle für den Digitizer muss eine parallele Druckerschnittstelle zur Aufnahme des Dongles vorhanden sein. Die Maus und die Digitalisierlupe sollten mindestens drei Tasten besitzen.

1.2 Programmstart

DigiTul wird gestartet, indem auf das Programmsymbol **Digitul** in der Gruppe **aquaplan** doppelt geklickt wird. Das Programm kann durch einen Dongle kopiergeschützt sein. Dieser kann auf eine beliebige vorhandene parallele Schnittstelle gesteckt werden, wobei diese weiterhin funktionsfähig bleibt. Findet DigiTul den Dongle bei Programmstart nicht oder wird er bei der

Ausführung entfernt, so wird eine entsprechende Meldung ausgegeben und das Programm bis zum Aufstecken gesperrt.

Je nach eingestellter Auflösung stellt das Programm den Digitalisierdialog automatisch entweder in 800*600 oder in 1024*768 Punkten dar, damit eine optimale Detailtreue der Gangliniendarstellung auf dem Bildschirm erreicht wird. Die 800*600- oder die 1024*768-Darstellung können unabhängig von der eingestellten Auflösung erzwungen werden, indem bei Programmstart entweder `low` oder `high` als Parameter übergeben werden (Programmeigenschaften/Befehlszeile).

2 Stationsauswahl und allgemeine Voreinstellungen

2.1 Starten von DigiTul

Nach dem Programmstart (↪ Kap. 1.2 oder 12.1) erscheint der Startdialog von DigiTul (↪ Abb. 2.1). Hier werden die zu bearbeitende Station und alle stationsspezifischen Parameter sowie die Angaben zum angeschlossenen Digitalisiergerät über Auswahllisten und Eingabefelder eingestellt, bzw. explizit eingetragen.

Zu jeder Station werden jeweils der Parameter, die Streifenart, der Digitizer und die Schnittstelle abgelegt, so dass mit DigiTul gleichzeitig an verschiedenen Rechnern mit verschiedenen Digitizern an unterschiedlichen Stationen/Parametern gearbeitet werden kann. Gleichzeitig wird zu jeder Station ein Unterverzeichnis angelegt, in dem alle die Station betreffenden Daten gespeichert werden.

Die Buttons im unteren Bereich werden in späteren Kapiteln genauer erklärt:

- Der Button [Digitalisieren] prüft die Einstellungen auf Plausibilität und startet den Digitalisierdialog (↪ Kap. 4).
- [Exportieren] ruft die Oberfläche zum Exportieren der Ganglinien in die Zeitreihen auf (↪ Kap. 9).
- Mit [Extras] erreichen Sie ein Fenster, in dem Sie verschiedene Bearbeitungsmöglichkeiten haben (↪ Kap. 10).
- [Ende] schließt das Programm (↪ Kap. 2.4).

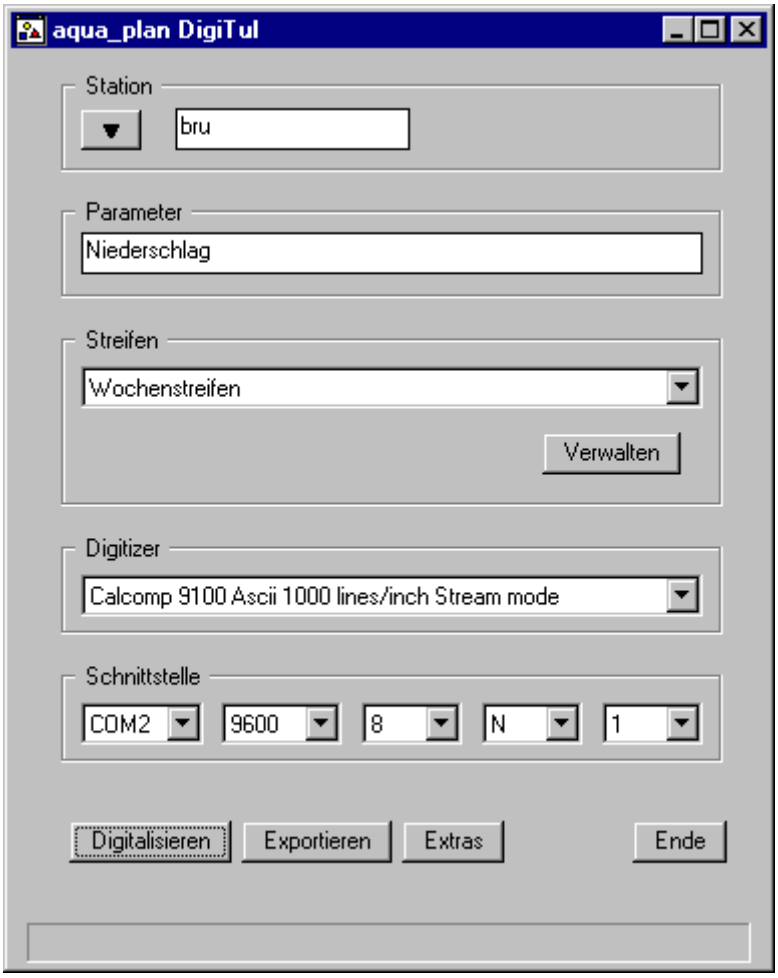


Abbildung 2.1: Startdialog von DigiTul

2.1.1 Station

Alle bereits im System angelegten Stationen lassen sich über den Button [▽] an der linken Seite der Stationsauswahlliste anzeigen. Hier wählen Sie die gewünschte Station zur Bearbeitung aus. Mit der Auswahl einer bereits angelegten Station stellen sich der Parameter, die Streifenart, der Digitizer, ggf. das Y-Minimum und die Schnittstelle automatisch auf die richtigen Angaben ein.

Das Anlegen einer neuen Station wird in Kap. 2.3 erklärt.

2.1.2 Parameter

In das Feld Parameter geben Sie den zu bearbeitende Parameter explizit ein, z.B.:

- *Niederschlag*,
- *Wasserstand*,

- *Abstich*,
- *Temperatur*,
- *Luftfeuchtigkeit*.

Zu einer Station können beliebig viele Parameter digitalisiert werden.

2.1.3 Streifen

Außer dem Parameter wählen Sie noch die Streifenart aus, auf der die Ganglinien aufgezeichnet sind. Dies geschieht über die Auswahlliste, in der alle definierten Streifentypen enthalten sind, z.B.:

- *Wochenstreifen*,
- *Tagesstreifen*,
- *Pegelbogen*,
- *Pegelbogen endlos*,
- *Niederschlag endlos*.

2.1.3.1 Y-Minimum

Ist in der Streifendefinition (↪ Kap. 3.3) ☑ Stationsabhängiger Y-Zuschlag angekreuzt, erscheint das Eingabefeld, in das Sie den Y-Zuschlag eintragen (↪ Abb. 2.2).

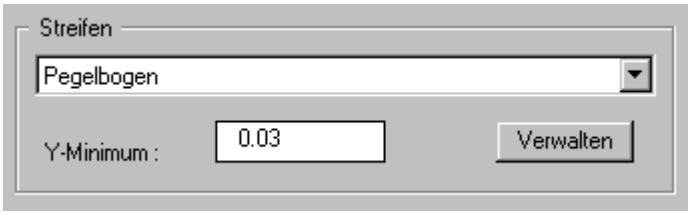


Abbildung 2.2: Eingabefeld zum Angeben eines Y-Minimums

In den meisten Fällen ist das Minimum „0“, so dass i.d.R. das Achsenkreuz der Streifen danach ausgerichtet ist. Das Y-Minimum ist jedoch nicht für alle Messstationen und Streifen fix. Es kommt vor, dass z.B. bei Wasserstandsaufzeichnungen das Minimum nicht mit dem auf dem Aufzeichnungsbogen übereinstimmt, also nicht bei „0“ liegt, sondern höher. Es wird dann vom Beobachter manuell eine andere Achsenskalierung vorgenommen, die DigiTul mitgeteilt werden werden muss. Das geschieht, indem Sie den Y-Zuschlag, also die Differenz zwischen dem in der Streifendefinition festgelegten Minimum und dem tatsächlichen Minimum, in das Eingabefeld eintragen. Dieser kann auch negativ sein.

2.1.3.2 Verwalten

Über den Button [Verwalten] erreichen Sie die Oberfläche aus Abb. 3.1. Hier lassen sich neue Streifenarten definieren und bereits im System vorhandene Streifenarten editieren. Wie Sie dabei vorgehen, wird in Kap. 3 genau erklärt.

2.1.4 Digitizer

Im Digitizer-Rahmen wählen Sie aus einer Auswahlliste den Digitizer, mit dem die Arbeiten ausgeführt werden sollen, aus, z.B.:

- *Kontron*,
- *Calcomp*,
- *Aristo*,
- *SummaSketch/MM*,
- *UIOF Binary*,
- *Kein Digitizer*.

Auch ohne angeschlossenen Digitizer können Sie bereits digitalisierte Daten ansehen, mit der Maus editieren oder exportieren. Dazu wählen sie den Listeneintrag *Kein Digitizer*.

2.1.5 Schnittstelle

Hier werden beim Einrichten des Digitizers Einstellungen zur Schnittstelle gemacht. Diese Einstellungen sollten Sie danach nicht mehr ändern.
Ist in der Liste Digitizer *Kein Digitizer* gewählt, so ist es gleichgültig, welche Einstellungen für die Schnittstelle gemacht sind.

Mit der ersten Liste wird die serielle Schnittstelle ausgewählt, an die der Digitizer angeschlossen ist.
Die zweite Liste gibt die Baud-Rate [bits/s] an. Der Default ist 9600. Dies ist für die meisten Digitizer die richtige Einstellung (19200 ist möglicherweise zu schnell, 4800 zu langsam).
In der folgenden Liste stellt man ein, wieviele Bits je Byte verwendet werden. Der Default ist 8.
Mit „N“, „O“ oder „E“ wird die Parity eingestellt. Bei 8 Bits pro Byte muss *N* gewählt werden, bei 7 Bits pro Byte *O* oder *E*.
In der letzten Liste wird die Anzahl der Stop-Bits (*1* oder *2*) festgelegt.

Die Einstellungen, wie sie in Abb. 2.1 gewählt sind, sind die Standardeinstellungen für die meisten Digitizer. Genaueres zu den Einstellungen lesen Sie im Handbuch des Digitalisiergerätes.

Der Button [Ende] beendet DigiTul und speichert die augenblicklichen Einstellungen ab.

2.2 Erster Programmstart

Starten Sie DigiTul zum ersten Mal, sind alle Eingabefelder leer, bei allen folgenden Programmstarts sind sie mit den Einstellungen des letzten Programmabschlusses vorbesetzt.

In die Auswahlliste neben [▽] geben Sie den Namen der zu bearbeitenden Station ein. Auch der Parameter, die Streifenart, der Digitizer und die Schnittstelle müssen in die entsprechenden Combofelder eingegeben werden.
Vor dem Starten des Digitalisierdialogs werden Sie gefragt, ob die Station neu angelegt werden soll (↪ Abb. 2.3).

2.3 Anlegen einer neuen Station

Soll eine neue Station bearbeitet werden, so tragen Sie deren Namen in das Eingabefeld Station ein. Dieser kann bis zu zwanzig Zeichen enthalten und muß den Konventionen gültiger DOS-Verzeichnisnamen entsprechen (keine Sonderzeichen, * ? . / \ : Leerzeichen, Umlaute usw.). Das Verzeichnis, in das die Ganglinien geschrieben werden, heißt jedoch nur so, wie die letzten 8 Zeichen des Stationsnamens.
Heißt die Station in DigiTul beispielsweise Neukirchen, so werden ihre Ganglinien im Verzeichnis `ukirchen.dir` abgelegt.

Parameter und Streifenart wählen Sie gegebenenfalls neu.
Drücken Sie nun den Button [Digitalisieren], so prüft DigiTul, ob die eingegebene Station bereits existiert. Ist das nicht der Fall, erscheint die Abfrage, ob die Station neu angelegt werden soll oder nicht (↪ Abb. 2.3). Bei Bestätigung wird die Station in die Auswahlliste aufgenommen, in der alle verfügbaren Stationen enthalten sind und die Oberfläche zum Digitalisieren (↪ Abb. 4.1 und 4.2) wird gestartet.

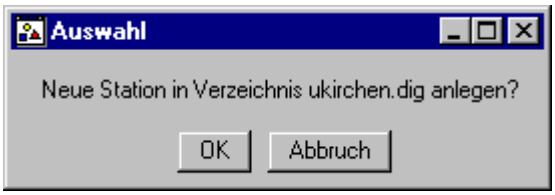


Abbildung 2.3: Kontrolle vor dem Neuanlegen einer Station

2.4 Beenden von DigiTul

Mit dem Button [Ende] beenden Sie DigiTul, die augenblicklichen Einstellungen der soeben beschriebenen Oberfläche werden gespeichert.
Sie können DigiTul jederzeit über [Ende] verlassen, auch wenn weitere Oberflächen von DigiTul geöffnet sind. Wurde bereits eine Ganglinie bearbeitet und noch nicht gespeichert, erscheint vor dem Verlassen des Programms eine Sicherheitsabfrage (↪ Abb. 7.1).

3 Streifendefinition

Alle Streifen, die im Stationsauswahlmenu im Startfenster von DigiTul ausgewählt werden können, sind unter [Verwalten] genau definiert. Die Streifendefinitionsmaske ist in Abb. 3.1 abgebildet.

Hier können Sie neue Streifendefinitionen erstellen und bestehende ändern.

3.1 Neue Streifenart definieren

Um eine neue Streifenart anzulegen, betätigen Sie als erstes den Button [Neuer]. Damit wird die Eingabemaske zurückgesetzt; die Eingabefelder sind leer. Dann geben Sie die Bezeichnung für die neue Streifenart in das obere Eingabefeld ein. Die Eingaben in den übrigen Feldern definieren diese neue Streifenart und müssen den zu digitalisierenden Streifen entsprechend ausgefüllt werden. In Kap. 3.3 erfahren Sie mehr zu den einzelnen Parametern der Streifendefinition.

Mit [Speichern] werden die Eingaben in das System übernommen.

3.2 Streifenart bearbeiten und löschen

Bereits erstellte Streifenarten können Sie über die die Eingabefelder der Streifendefinitionsmaske (↪ Abb. 3.1) jederzeit ändern. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass diese Änderungen Auswirkungen auf alle Stationen haben, denen diese Streifenart zugeordnet ist. Da die Stationen die Streifen über deren Bezeichnung ansprechen, ist es ratsam, einmal benutzte Streifendefinitionen weder zu verändern noch zu löschen. Die Änderung der Streifendefinition wirkt sich jedoch nicht auf den Verlauf bereits digitalisierter Ganglinien aus.

In der linken unteren Ecke des Fensters wird angezeigt, wieviele Streifendefinitionen insgesamt angelegt wurden und welche Streifendefinition momentan angezeigt wird.
Mit den Buttons [< –] und [– >] können Sie sich die bereits angelegten Streifenarten anzeigen lassen.

Mit dem Button [Speichern] werden alle Änderungen zu der gewählten Streifenart gespeichert. [Löschen] entfernt eine bestehende Streifenart nach einer Sicherheitsabfrage aus dem System. Mit [Ende] verlassen Sie das Fenster ohne zu speichern.

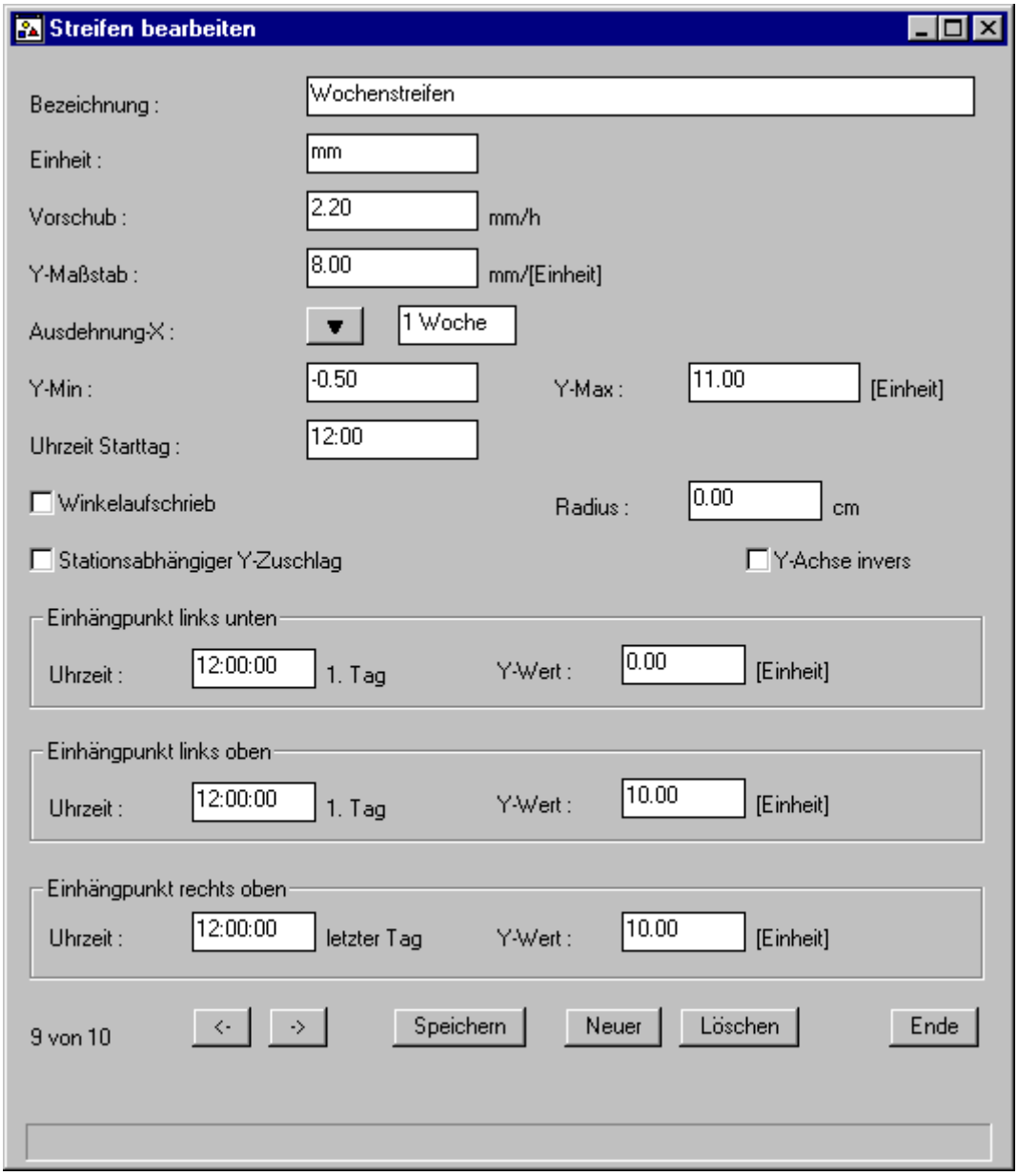


Abbildung 3.1: Fenster zum Anlegen und Editieren von Streifenarten

3.3 Parameter der Streifendefinition

Bei Aufruf der Streifendefinitionsmaske werden jeweils die Angaben zu dem im Startdialog ausgewählten Streifentyp angezeigt. Diese Angaben können Sie jederzeit beliebig verändern.

Folgende Einstellungen definieren eine Streifenart:

- Bezeichnung
  Dem Streifentyp wird eine eindeutig beschreibende Bezeichnung zugewiesen, sie erscheint in der Streifenliste des Startdialogs.
- Einheit
  Hier wird die Einheit der Messgröße auf dem Streifen eingetragen.
- Vorschub
  Diese Angabe legt den Vorschub des Stifts gegenüber dem Streifen in der Einheit mm/h fest.
- Y-Maßstab
  Y-Maßstab gibt an, wieviele wirkliche Millimeter ein Einheitsschritt auf dem Streifen misst.
- Ausdehnung-X
  Hierbei handelt es sich um die zeitliche Ausdehnung des Streifens. Es wird die mittlere sich wiederholende Distanz angegeben, auch wenn die Streifen im Einzelnen kleine Abweichungen in der Aufschriebdauer aufweisen. Der Eintrag kann über Menu ausgewählt werden (*1 Tag*, *1 Woche*, *1 Monat*, *Endlos*) oder auf andere Vielfache der Basisgrößen Stunde, Tag, Woche und Monat gesetzt werden.
- Y-Min
  Dies ist der Betrag des kleinsten Y-Wertes auf dem Streifen.
- Y-Max
  Dies ist der Betrag des größten Y-Wertes auf dem Streifen.
- Uhrzeit Starttag
  Legt die Uhrzeit für den Tageswechsel der einzelnen Streifen fest.
- Winkelaufschrieb
  Hier können Sie festlegen, ob die Streifen mit gekrümmter Achse digitalisiert werden sollen.
- Radius
  Legt die Länge des Schreiberarms (in cm) fest (Eingabe nur, wenn Winkelaufschrieb ausgewählt wurde!).
- Stationsabhängiger Y-Zuschlag
  Bei Aktivierung kann im Stationsauswahldialog ein Zuschlag eingegeben werden, der auf Y-Minimum und Y-Maximum addiert wird (↪ Kap. 2.1.3.1).
- Y-Achse gedreht
  Bei Aktivierung wird die Y-Achse so gedreht, dass das Y-Minimum nicht wie gewohnt unterhalb des Maximuns liegt, sondern umgekehrt (wird z.B. bei Abstichmessungen benötigt).

- Einhängpunkte
  Der Streifen wird vor Beginn des Digitalisierens an drei Punkten eingehängt, um DIGITUL seine Lage auf dem Digitalisierbrett sowie den Dreh- und Scherwinkel mitzuteilen. Da die realen Streifenzeiten hier nicht bekannt sind, werden die Uhrzeiten relativ zum 1. und letzen Tag des Streifenintervalles eingegeben. Während des Digitalisierens ist das Streifenanfangsdatum bekannt und das Programm teilt dem Bearbeiter die für den Streifen korrekten Einhängedaten mit. Bei Endlosstreifen ergibt sich das Datum des letzten Tages nicht aus der Streifenausdehnung. Dem Bearbeiter wird hier nur die Einhängeuhrzeit mitgeteilt und ein beliebiger rechts vom linken Einhängpunkt liegender Tag kann gewählt werden.

  Es empfiehlt sich, markante Punkte auf dem Streifen als Einhängpunkte zu wählen, damit Fehler beim Einhängvorgang vermieden werden. Die Uhrzeiten der beiden linken Punkte und die Y-Werte der beiden oberen Punkte müssen gleich sein.

- Einhängpunkt links unten
  Legt die Uhrzeit und den unteren Y-Wert des Einhängpunkts am ersten Tag fest.

- Einhängpunkt links oben
  Legt die Uhrzeit und den oberen Y-Wert des Einhängpunkts am ersten Tag fest.

- Einhängpunkt rechts oben
  Legt die Uhrzeit und den oberen Y-Wert des Einhängpunkts am letzen Tag fest.

Die Funktionen im unteren Bereich der Oberfläche werden in Kap. 3.1 und 3.2 näher erläutert.

4 Digitalisieroberfläche

Durch Betätigen des Buttons Digitalisieren im Startdialog (↪ Kap. 2.1) haben Sie die Digitalisieroberfläche (↪ Abb. 4.1 und 4.2) aufgerufen.

Abbildung 4.1: DigiTul bei kleinem Höhen/Breiten-Verhältnis

Je nach Höhen-/Breiten-Verhältnis des Streifentyps wird die Oberfläche unterschiedlich dargestellt. Es gibt zwei verschiedene Varianten, um eine möglichst originalgetreue Darstellung des Streifens bei gleichzeitig bester Ausnutzung des Bildschirms zu gewährleisten. Die Funktionalität ist in beiden Fällen gleich, so dass die folgenden Ausführungen für beide Alternativen gültig sind.

Die Fensterüberschrift gibt Auskunft über die zur Zeit bearbeitete Station und den aktuellen Parameter.

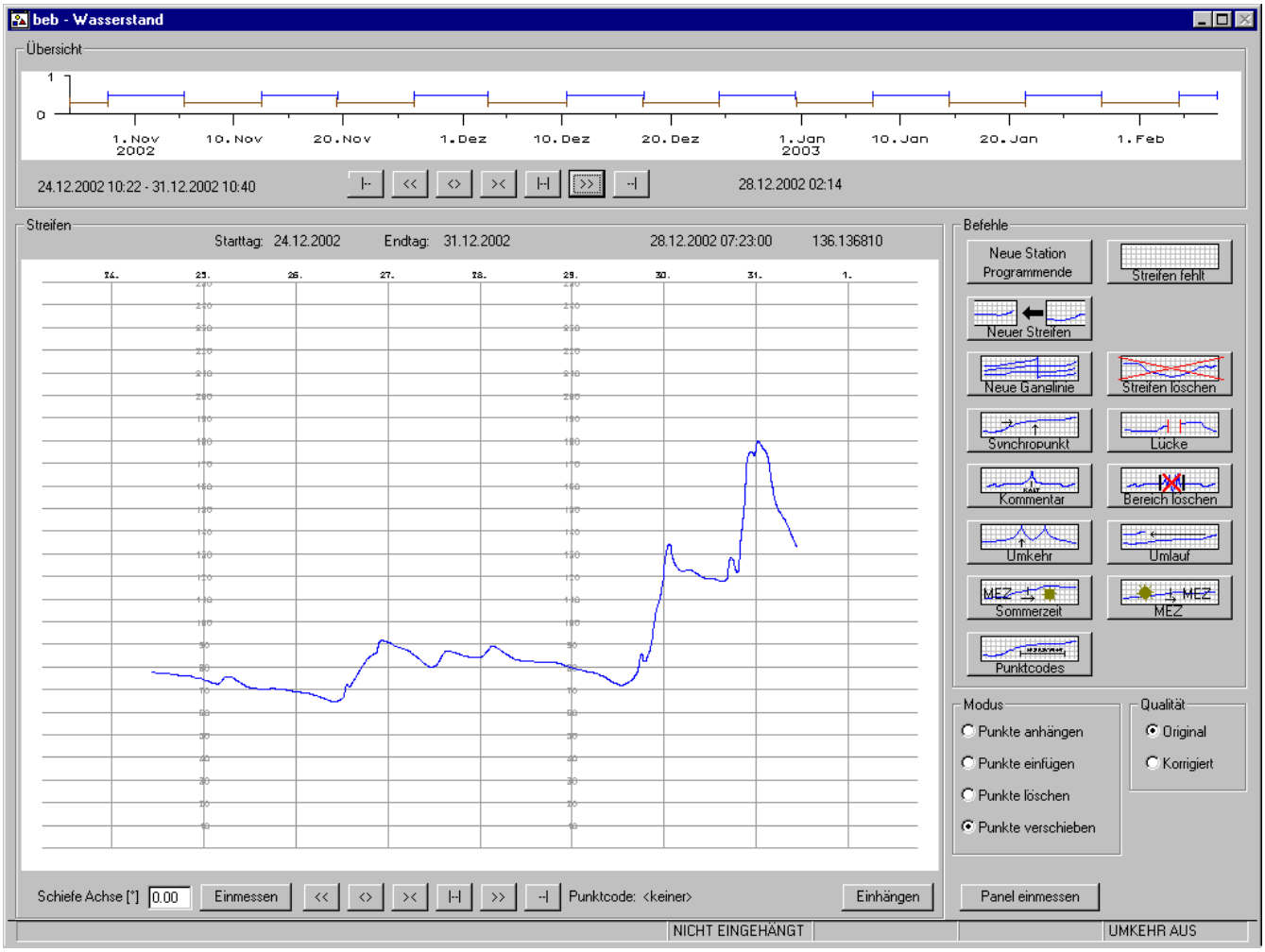


Abbildung 4.2: DigiTul bei großem Höhen/Breiten-Verhältnis

Die Oberfläche ist in vier Bereiche unterteilt:

- Streifenübersicht mit Buttonleiste (↪ Kap. 4.1)
- Streifendarstellung mit Buttonleiste (↪ Kap. 4.2)
- Kommandobereich (↪ Kap. 4.3)
- Statuszeile (↪ Kap. 4.4)

4.1 Übersichtsbereich

Im oberen Teil der Oberfläche befindet sich der Übersichtsbereich (↪ Abb. 4.3). Er besteht aus der Streifenübersicht und einer Statuszeile mit Buttonleiste.

Bewegt man den Mauszeiger über die Übersicht, so wird im rechten Bereich der Statuszeile der

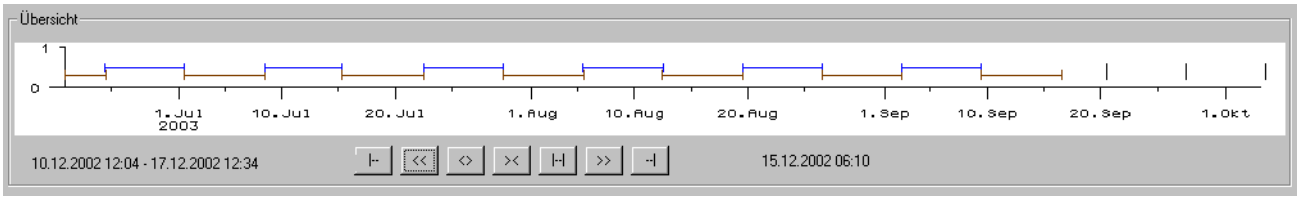


Abbildung 4.3: Übersicht auf der Digitalisieroberfläche

Zeitpunkt zur Zeigerposition angezeigt. Im linken Bereich wird der Anfangs- und der Endzeitpunkt des Streifens angezeigt, über dem der Mauscursor sich gerade befindet.
Bei Endlosstreifen wird „—“ angezeigt, wenn zu dem Zeitpunkt der Mausposition noch kein Streifen digitalisiert wurde. Bei Streifenarten mit festen Breiten wird der durch die senkrechten, schwarzen Striche gekennzeichnete zu erwartende Bereich angezeigt, d.h. bei Tagesstreifen ein Tag, bei Wochenstreifen eine Woche, bei Monatsstreifen ein Monat.

HINWEIS:
Die Zeitbereiche folgen den Zeitmarkierungen auf den Streifen (Streifenzeit), Verschiebungen durch Synchronisationen (Echtzeit) erfolgen erst beim Export.

In der Streifenübersicht wird der Arbeitsfortschritt dargestellt. Sie zeigt an, welche Streifen in welcher Ausdehnung bereits im System vorhanden sind. Eine wechselnde Folge von versetzten roten und blauen Balken markiert die Zeitbereiche der bereits digitalisierten Streifen zu dieser Station.

Klickt man mit der linken Maustaste auf einen der Balken, so wird der entsprechende Streifen geladen und dargestellt.

Befindet sich kein Streifen unter dem Mauszeiger, so wird die Einhängefunktion (↪ Kap. 6) ausgeführt und das auf einen Streifenanfang abgerundete Datum am Mauszeiger als Startdatum vorgeschlagen.

In der Mitte der Statuszeile liegen die Steuerinstrumente zum Zoomen und Scrollen (↪ Kap. 12.5.2) der Übersicht. Mittels dieser Buttonleiste kann der dargestellte Ausschnitt der Übersicht verändert werden.

<< schiebt den Ausschnitt in Richtung Vergangenheit, >> in Richtung Zukunft. Das <>-Symbol verkleinert den dargestellten Ausschnitt um die Mitte, das >< -Symbol vergrößert ihn. Der Button |–| fokussiert den Ausschnitt so, dass alle bisher digitalisierten Streifen sichtbar werden. –| stellt den Ausschnitt auf den rechten Rand des bearbeiteten Zeitraums ein, |– entsprechend auf den linken Rand.
Darüberhinaus haben Sie die Möglichkeit, die Übersicht mit Hilfe der rechten Maustaste über ein Rubberband zu zoomen (↪ Kap. 12.3).
Wird die Digitalisierung eines Streifens beendet, so wird die Übersicht automatisch angepasst und der Ausschnitt um den neuen Streifen zentriert.

4.2 Streifenbereich

Im Streifenbereich wird ein möglichst originalgetreues Abbild des augenblicklich geladenen oder eingehängten Streifens dargestellt. Es sind jedoch Abweichungen in der Dichte und Lage der Achseneinteilungen und Achsenbeschriftung vom jeweiligen Original möglich. Bei Programmstart, wenn noch kein Streifen geladen bzw. eingehängt ist, bleibt das Feld leer.

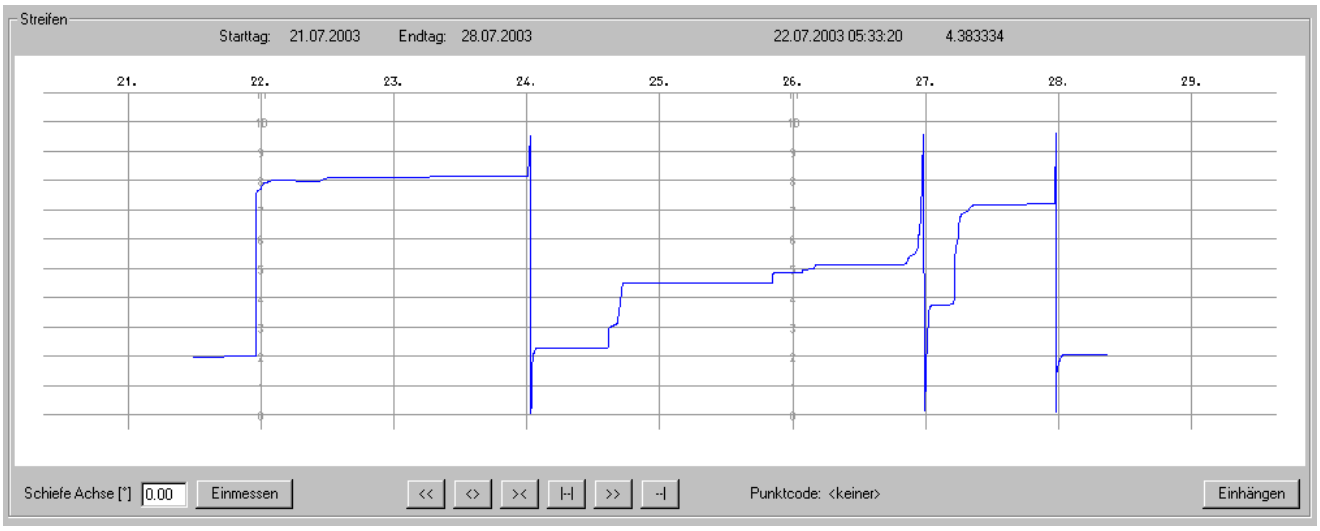


Abbildung 4.4: Streifenbereich auf der Digitalisieroberfläche

Aktionen im Laufe des Bearbeitungsvorganges haben immer eine direkte Auswirkung auf die Streifenansicht. Dies dient einerseits der Kontrolle der korrekten Ausführung einer Aktion und andererseits der Information über den Arbeitsfortschritt.

Ist ein Streifen geladen, werden oberhalb der Ganglinie der Start- und der Endtag des sichtbaren Streifens angezeigt. Bewegt man den Mauszeiger über den Streifen, so werden am oberen rechten Rand der exakte Zeitpunkt und der Y-Wert zur Zeigerposition eingeblendet. Ist der Streifen eingehängt, sieht man bei Bewegen der Digilupe über das Digitalisierbrett ein Fadenkreuz auf dem Bildschirm, das die genaue X- und Y-Position angibt.

Unter dem Streifenfenster befindet sich die schon aus dem Übersichtsbereich bekannte Buttonleiste für die Einstellung eines gewünschten Ausschnitts des geladenen Streifens. Darüberhinaus können Sie auch hier mittels Rubberband (↪ Kap. 12.3) zoomen (das Betätigen der rechten Maustaste bei gleichzeitigem Bewegen über dem Streifen zieht einen Bereich auf, der bei Loslassen der Taste auf die gesamte Breite vergrößert wird).

Der Trigger Einmmessen dient zur Festlegung der Schiefe der Heberachse. Die Funktion dieses Buttons wird in Kap. 7.2.18 genau erklärt.

Punktcode gibt den augenblicklich aktivierten Punktcode an (↪ Kap. 7.2.17).

Über den Button Einhängen wird das erneute Einhängen eines bereits digitalisierten Streifens zur Nachbearbeitung ermöglicht. Bei Endlosstreifen wird der Beginn des augenblicklich geladenen

Streifenausschnitts, bei Tages-, Wochen- und Monatsstreifen der komplette geladene Streifen zur Einhängung vorgegeben.

4.3 Kommandobereich

Im Kommandobereich befinden sich

- alle Buttons zum Auslösen einer Aktion während des Digitalisiervorgangs,
- die Selektionsknöpfe für den Punktemodus,
- der Umschalter zwischen Original- und Korrekturqualität und
- der Button zum Einmessen des Panels.

Die wichtigsten Buttons sind in ähnlicher Anordnung auf dem Panel angeordnet, das gleichberechtigt zu den Buttons am Bildschirm ist. Ist die Ausführung von Funktionen zu einem Zeitpunkt nicht möglich, so wird der entsprechende Button grau hinterlegt und kann nicht aktiviert werden.

Die Aktionen, die Sie mit den einzelnen Buttons aufrufen, werden später erläutert (↪ Kap. 7).

4.4 Statuszeile

Die Statuszeile am unteren Rand des Fensters gibt Auskunft über den augenblicklichen Betriebszustand von DigiTul. Folgende Informationen werden angezeigt:

- Allgemeine Information, wie z.B. „Panel nicht eingemessen“.
- Anzeige, ob der sichtbare Streifen EINGEHÄNGT oder NICHT EINGEHÄNGT ist. Im nicht eingehängten Zustand sind Manipulationen an der Ganglinie ausschließlich mit der Maus möglich.
- Sobald die erste Änderung an der Ganglinie seit der Darstellung des Streifens vorgenommen wird, erscheint GEÄNDERT in diesem Feld.
- Zu Beginn des Digitalisierens wird UMKEHR AUS angezeigt. Nach Betätigen des Triggers [Umkehr] beginnt der Umkehraufschrieb und es wird UMKEHR AN angezeigt, abermaliges Drücken des Triggers führt wieder zu UMKEHR AUS.

5 Panel einmessen

Mit Hilfe des Panels können Sie wichtige Befehle während des Digitalisiervorgangs direkt am Digitalisierbrett aufrufen. So müssen Sie nicht ständig zwischen Maus und Digilupe wechseln und können immer die Möglichkeit zum Befehlsaufruf wählen, die Ihnen gerade am bequemsten ist. Benutzen Sie einfach unsere Kopiervorlage aus Abb. 5.2 und legen Sie die Kopie an eine gut erreichbare Stelle unter die Folie des Digitalisierbretts (für Rechtshänder empfiehlt sich oben rechts). Damit Aktionen über das Panel ausgelöst werden können, muss dieses zunächst mit [Panel einmessen] eingemessen werden, d.h. dem Programm wird die Lage und die Dimensionen des Panels mitgeteilt. Dazu wird der Benutzer aufgefordert, nacheinander die linke untere (↪ Abb. 5.1) und die rechte obere Ecke des Panels zu markieren. Im Anschluss daran sind sämtliche Funktionen über das Panel ausführbar.

Beim ersten Programmstart und nach jeder Lage- oder Größenveränderung des Panels und muss das Panel neu eingemessen werden. Die Position des Panels wird in der Initialisierungsdatei von DigiTul abgelegt und bleibt somit auch nach Programmende bekannt.

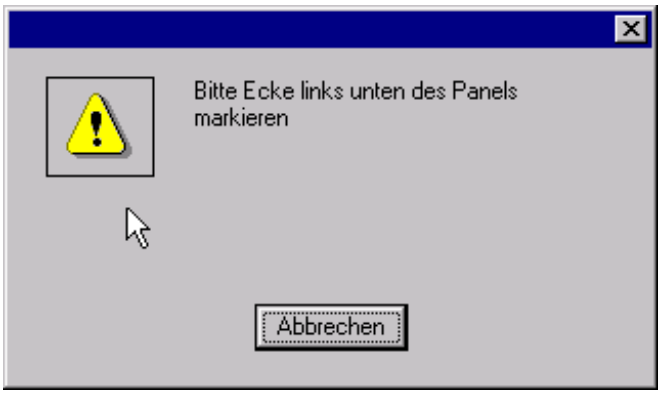


Abbildung 5.1: Aufforderung zum Einmessen des Panels

HINWEIS:
Solange das Panel nicht eingemessen ist, lässt sich der Digitalisiervorgang nicht starten.

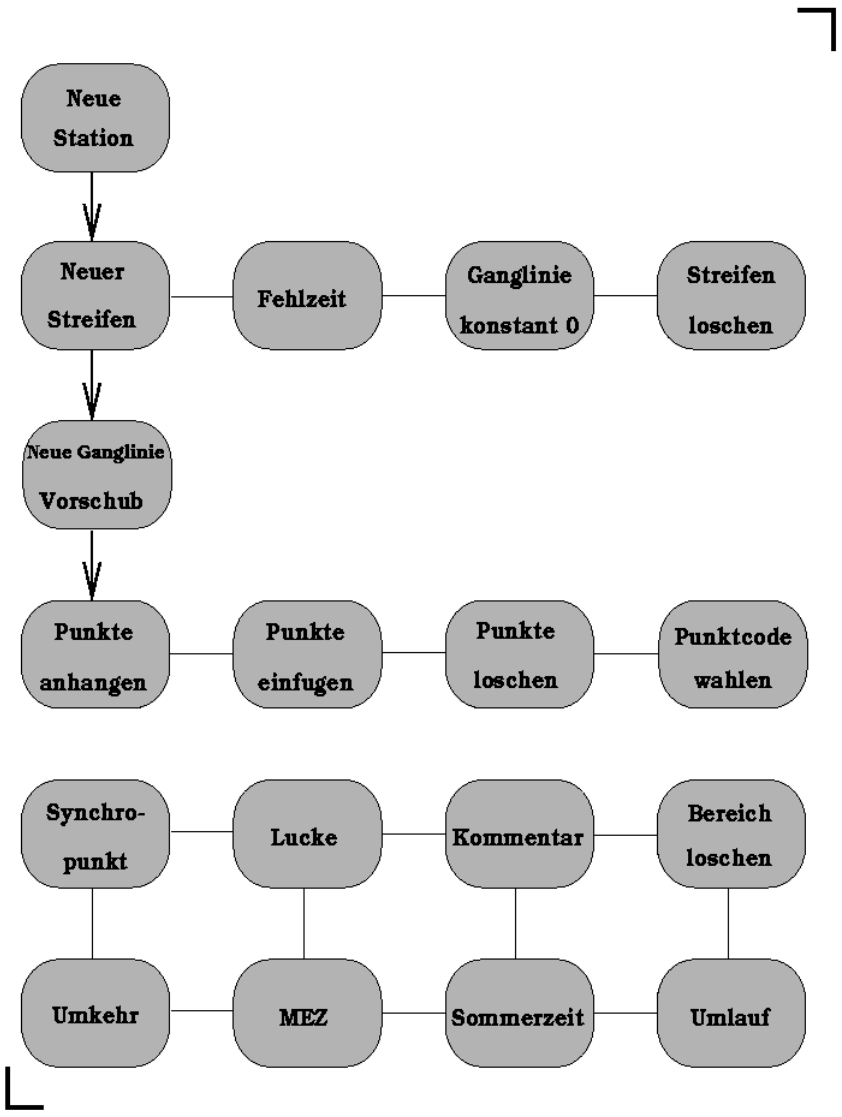


Abbildung 5.2: Kopiervorlage des Panels

6 Streifeneinhängung

Bevor eine Ganglinie digitalisiert werden kann, müssen Sie DigiTul die Lage des Streifens auf dem Digitalisierbrett sowie das Datum des Starttages der Ganglinie mitteilen.

Sie sollten darauf achten, dass der Streifen rutschfest und glatt auf dem Digitalisierbrett befestigt ist. Der Streifen braucht nicht genau entlang den Achsen des Digitalisierbretts ausgerichtet sein. Eine Drehung bis zu 45^o ist erlaubt.

Die Streifeneinhängung wird begonnen, indem Sie entweder den Button [Neuer Streifen] betätigen oder in der Übersicht mit der linken Maustaste auf einen Zeitpunkt klicken, der noch nicht von einem Balken unterlegt ist.

Sie werden dann aufgefordert, den Starttag anzugeben, mit dem die Ganglinie beginnt. Nach Anklicken eines Punktes in der Übersicht wird das der Mausposition entsprechende Datum als Starttag vorgeschlagen. Wenn Sie mehrere Ganglinien in Folge digitalisieren, ist das Eingabefeld sinnvoll vorbesetzt. Es wird der Endtag des vorigen Streifens als neuer Starttag vorgeschlagen.

Sie können nun das vorgeschlagene Datum übernehmen oder den Zeitpunkt im Eingabefenster ändern. Daraufhin haben Sie zwei Möglichkeiten, die Eingabe zu bestätigen:
Entweder betätigen Sie wie gewohnt den [OK]-Button mit der Maus oder Sie klicken mit der Lupe an eine beliebige Stelle auf dem Digitalisiertablett. Diese zweite Möglichkeit ist wesentlich bequemer als die Eingabe über den Button, deshalb werden Sie sie sicherlich häufiger benutzen.

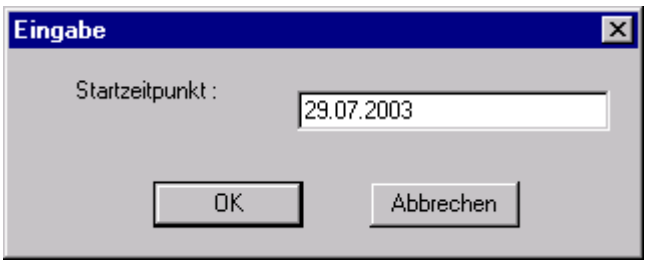


Abbildung 6.1: Eingabe des Starttages des Streifens

Nach erfolgter Eingabe des Datums werden Sie aufgefordert, in Folge drei Punkte auf dem Streifen, zu einem bestimmten Zeitpunkt und einer bestimmten Y-Höhe, mit der Digilupe zu markieren. Das sind genau die Punkte, die in der Streifendefinitionsmaske (↪ Kap. 3.3) als Einhängpunkte festgelegt wurden.
DigiTul leitet Sie hier schrittweise und gibt Ihnen für jeden Punkt genaue Anweisungen, welche Y-Höhe zu welchem Zeitpunkt Sie anklicken müssen (↪ Abb. 6.2).

Nachdem Sie die drei Punkte markiert haben, kontrolliert DigiTul die Abweichung zwischen dem Winkel, den die Punkte theoretisch einschließen und dem durch die markierten Punkte gegebenen

Abbildung 6.2: Dialog zum Einmessen des Streifens

Winkel. Ist die Abweichung zu groß, wird Ihnen dies mitgeteilt (↪ Abb. 6.3) und Sie können entscheiden, ob Sie den Einmessvorgang wiederholen möchten. Tritt diese Abweichung weiterhin auf, kann sie akzeptiert werden. Das Programm nimmt dann den Streifen als um den Abweichwinkel geschert an und führt während der Digitalisierung eine mathematische Korrektur durch.

Abbildung 6.3: Eine ungenaue Einhängung wird erkannt

Bei Endlosstreifen schlägt das Programm kein bestimmtes Enddatum für die Einhängung vor, da die einzuhängende Streifenlänge hier individuell wählbar ist. Sie markieren den ihnen geeignet erscheinenden Endtag an der entsprechenden Uhrzeit. Anhand des bekannten Vorschubes berechnet DigiTul den markierten Endtag selbst und teilt ihn Ihnen zur Kontrolle mit (↪ Abb. 6.4).

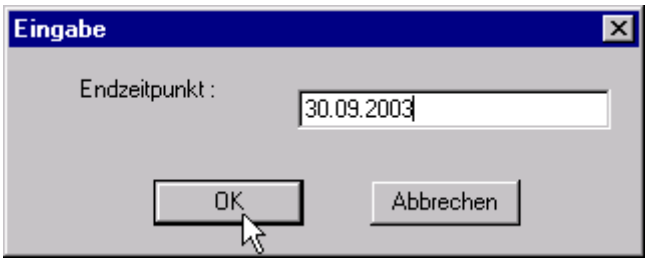


Abbildung 6.4: Mitteilung des Endzeitpunktes

Stimmt das von DigiTul vorgeschlagene Enddatum nicht mit dem tatsächlichen markierten Da-

tum auf dem Streifen überein, sollten Sie den Vorschub unter [Verwalten] kontrollieren und danach den Einhängvorgang wiederholen. Stimmt der vorgeschlagene Endtag weiterhin nicht, so weist dies auf eine starke Stauchung oder Streckung des Papierstreifens hin. Ist dies der Fall, korrigieren Sie das Datum; der Vorschub wird intern neu berechnet.

Ist ein Streifen eingehängt, wird er im Streifenbereich dargestellt. Sollte zum eingegebenen Startdatum bereits eine Ganglinie exisierten, wird diese geladen und kann nun erweitert oder korrigiert werden.

Bewegen Sie die Digilupe auf dem Streifen, so erscheint ein Fadenkreuz an der entsprechenden Stelle auf dem Bildschirm und der Zeitpunkt und der Y-Wert werden über dem Canvas angezeigt. Zur Kontrolle sollten Sie nach jeder Einhängung einen oder mehrere Punkte auf Übereinstimmung testen. Nach dieser Prüfung können sie mit der Digitalisierung der Ganglinie beginnen.

ACHTUNG:
Stimmen nach der Streifeneinhängung die angezeigten Werte, bzw. die Position des Fadenkreuzes nicht mit der Position der Digilupe auf dem Streifen überein, so ist die Einhängung fehlerhaft, möglicherweise durch nachträgliches Verrutschen des Streifens auf dem Digitalisierbrett. Die Einhängung muss in diesem Fall unbedingt wiederholt werden, da sonst keine originalgetreue Aufnahme der Punkte gewährleistet ist!

HINWEIS:
DigiTul legt jeden Streifen im System unter dem Namen seines Starttages ab. So heißt ein Streifen, der am 1. Juli 2002 beginnt, `01072002.dig`.
Aus diesem Grund
→ kann es keine zwei Streifen mit demselben Starttag geben,
→ ist Vorsicht geboten beim Verschieben (↪ Kap. 8.4) des ersten Punktes eines Streifen (wird der erste Punkt auf einen anderen Tag verschoben, so wird zusätzlich ein zweiter Streifen unter dem Namen des neuen Anfangsdatums abgelegt).

7 Digitalisierung von Ganglinien

Eine Ganglinie wird als Folge von Stützpunkten, die geradlinig verbunden werden, digitalisiert. Die Punktaufnahme erfolgt der Dynamik der Ganglinie angepasst. Gerade Abschnitte können durch Markieren des Anfangs- und Endpunkts digitalisiert werden, für Bereiche mit schnellen, starken Schwankungen müssen entsprechend mehr Punkte aufgenommen werden.

Abheberungen bei Niederschlagsaufschrieben werden durch Markieren des obersten und des untersten Punktes digitalisiert.

Das Programm entfernt während der Digitalisierung doppelte Stützpunkte. Außerdem werden beim Exportieren überflüssige Punkte entfernt (↪ Kap. 9). Dadurch müssen Sie nicht darauf achten, ob Sie eventuell „zu viele“ Punkte digitalisieren.

Punkte können Sie sowohl mit der Digilupe als auch mit der Maus aufnehmen. Eine Umschaltung zwischen Lupe und Maus ist nicht notwendig.

Teilbereiche eines Streifens können nur in chronologischer Reihenfolge digitalisiert werden, da automatisch jeder aufgenommene Punkt mit dem letzten digitalisierten Punkt verbunden wird (Modus Punkte anhängen).
Das Einfügen von Punkten in Lücken ist nicht möglich.

7.1 Einzelne und kontinuierliche Punktaufnahme

Sie können die Digilupe auf unterschiedliche Art und Weise zur Punktaufnahme benutzen. Im ersten Fall nimmt ein kurzer Druck auf die erste Taste einen Punkt auf. Wird die erste Taste gedrückt gehalten, findet eine kontinuierliche Punktaufnahme statt, mit etwa vier Punkten pro Sekunde.

Weiterhin kann bei Druck auf die zweite Taste der Digilupe in einen kontinuierlichen Aufnahmemodus geschaltet werden, der bis zum nochmaligen Druck auf diese Taste aktiv bleibt. Damit ist das Abfahren der Ganglinie ohne Druck auf eine Taste möglich.

Ist die Digitalisierung der Ganglinie abgeschlossen, gibt es mehrere Möglichkeiten, mit der Digitalisierung weiterer Ganglinien fortzufahren (↪ Kap. 7.2):

- Neue Station
- Neuer Streifen
- Neue Ganglinie
- Vorschub

Nachdem Sie einen dieser Buttons aktiviert haben, erfolgt zunächst die Frage, ob die digitalisierte Ganglinie gespeichert werden soll (↪ Abb. 7.1).

Abbildung 7.1: Abfrage zum Speichern der Ganglinie

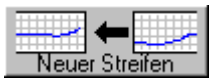
7.2 Digitalisierfunktionen

Im folgenden werden die einzelnen Funktionen der Digitalisieroberfläche erklärt, die der Digitalisierung sowie der Beeinflussung der bereits digitalisierten Ganglinie dienen.

7.2.1 Neue Station/Programmende

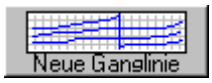
Mit Neue Station/Programmende schließen Sie die Digitalisieroberfläche und gelangen zurück zum Startdialog von DigiTul. Diesen Befehl setzt man ein, wenn das Programm geschlossen oder wenn eine neue Station bearbeitet werden soll. Zum Schließen des Programms verlassen Sie den Startdialog über Ende. Sollen Ganglinien zu einer anderen Station digitalisiert werden, wählt man über das Stationsmenu erneut eine Station und den Parameter aus und lässt diese mit Digitalisieren darstellen.

7.2.2 Neuer Streifen



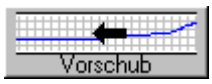
Den Befehl Neuer Streifen benutzen Sie zum Einhängen, wenn sich nur eine Ganglinie auf einem Streifen befindet oder die erste Ganglinie eines Streifens mit mehreren Ganglinien digitalisiert werden soll. Alle weiteren Ganglinien dieses Streifens können Sie über Neue Ganglinie (↪ Kap. 7.2.3) bearbeiten.
Bei Endlosstreifen wird der erste Abschnitt über Neuer Streifen digitalisiert, alle weiteren über Vorschub (↪ Kap. 7.2.4).

7.2.3 Neue Ganglinie



Neue Ganglinie wird angewendet, wenn auf dem eingehängten Streifen mehrere Ganglinien aufgezeichnet sind, wie es z.B. bei Niederschlag-Tagesstreifen häufig der Fall ist. Der Vorteil dieses Befehls ist, dass Sie **ohne erneutes Einhängen** des Streifens mehrere Ganglinien in Folge digitalisieren können. Sie werden somit von lästigen Wiederholungen des Einhängvorganges verschont und die Arbeitseffizienz wird erhöht. Die Funktion Neue Ganglinie erscheint nur, wenn im Streifendefinitionsdialog (↪ Abb. 3.1) als Ausdehnung X *1 Tag*, *1 Woche* oder *1 Monat* gewählt ist. Ansonsten ist dieser Button nicht auf der Oberfläche vorhanden, bzw. die Selektion auf dem Panel führt zu keiner Aktion.

7.2.4 Vorschub



Vorschub wird ausschließlich für die Digitalisierung von Endlosstreifen angewendet.

DigiTul legt die Daten zu einer Ganglinie gemeinsam ab und stellt sie in der Übersicht als eine Einheit dar. Endlosstreifen lassen sich nicht in einer Einhängung digitalisieren, so dass mehrere aneinanderstoßende Einhängungen nötig sind.

Haben Sie bereits ein Teilstück eines Endlosstreifens digitalisiert, ermöglicht der Button Vorschub eine neue Einhängung des nächsten Teilstückes der Ganglinie. Nach der Einhängung ragt bei der anschließenden Darstellung des Streifens auf dem Bildschirm am linken Rand das Ende der bisher digitalisierten Ganglinie in die Grafik hinein. So können Sie mit der weiteren Digitalisierung genau an diesem Ende ansetzen, eine Überlappung oder eine Lücke wird vermieden. Gleichzeitig lässt sich die Richtigkeit der Einhängung sofort auf dem Bildschirm überprüfen.

Die Funktion Vorschub ist nur ausführbar, wenn im Streifendefinitionsdialog das Feld

Ausdehnung-X auf *Endlos* gesetzt ist. Ansonsten ist dieser Button auf dem Bildschirm nicht sichtbar, bzw. die Selektion auf dem Panel führt zu keiner Aktion.

Auch bei der Digitalisierung von Endlosstreifen gibt Ihnen die Streifenübersicht einen Überblick über den Arbeitsfortschritt.

ACHTUNG:
Es ist darauf zu achten, dass Endlosstreifen tatsächlich auch nur als Endlosstreifen digitalisiert werden, also dass nach Digitalisieren eines Streifenstückes [Vorschub] und keinesfalls [Neuer Streifen] aktiviert wird. Nur dadurch wird gewährleistet, dass der Streifen als eine Einheit gespeichert wird!

7.2.5 Streifen fehlt

Manchmal kommt es vor, dass einzelne Streifen fehlen oder wegen eines schlechten Aufschriebs unbrauchbar sind.

Der Button [Streifen fehlt] legt nach Abfrage des Starttages, an dem die Lücke beginnen soll (↪ Abb. 7.2), einen Streifen mit einer Lücke über die gesamte X-Ausdehnung an, je nach vorheriger Streifenwahl entweder für 1 Tag, 1 Woche oder für 1 Monat.

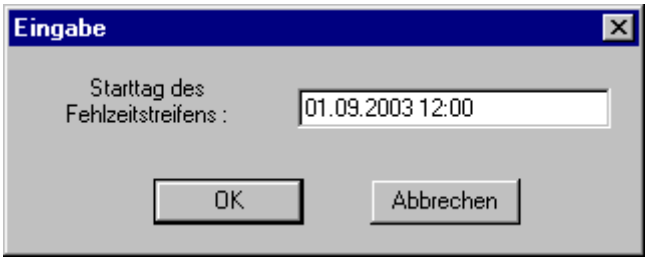


Abbildung 7.2: Abfrage des Starttages des fehlenden Streifens

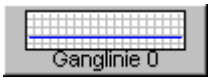
Als Anfangszeitpunkt des Fehlstreifens wird die Uhrzeit, die unter [Verwalten] bei Uhrzeit Starttag angegeben ist, vorgeschlagen. Dieser Zeitpunkt sollte übernommen werden. Wenn Sie ihn jedoch ändern, so müssen Sie darauf achten, dass dieser Zeitpunkt „im Raster“ der Tages-, Wochen- bzw. Monatsstreifen bleibt.

HINWEIS:
Den Button [Streifen fehlt] sollten Sie nur betätigen, wenn tatsächlich ein ganzer Streifen unbrauchbar oder nicht vorhanden ist. Lückenbereiche innerhalb eines Streifens werden durch den Befehl [Lücke] definiert, der in Abschnitt 7.2.8 erklärt wird.

Die Funktion [Streifen fehlt] ist besonders dann hilfreich, wenn das Ende der Lücke nicht in der aktuellen Einhängung liegt oder die Lücke breiter ist als die maximale Einhängbreite. Der nachfolgende Vorschub beginnt dann mit dem Ende der Lücke.

Für **Endlosstreifen** gilt folgendes:
Ist eine Ganglinie dargestellt, fügt DigiTul eine Lücke an das Ende der bisher digitalisierten Ganglinie an. Es wird der Endzeitpunkt der Lücke auf dem Streifen sowie die wirkliche Zeit zum Lückenende abgefragt.
Ist keine Ganglinie geladen, so ist die Funktion Streifen fehlt nicht ausführbar.

7.2.6 Ganglinie 0



Bei Niederschlagsaufzeichnungen kommt es häufig vor, dass der Y-Wert über einen längeren Zeitraum oder sogar über die gesamte Streifenlänge hinweg unverändert bleibt. Es wäre lästig, wenn man diese Bereiche ohne Niederschlagsereignisse jedesmal einhängen müsste, um dann nur 2 Punkte pro Einhängung zu digitalisieren. Um diesen unnötigen Arbeitsaufwand zu vermeiden, erzeugt DigiTul mit Ganglinie 0 einen Bereich, bzw. einen ganzen Streifen, bei dem der Y-Wert konstant bleibt.

7.2.6.1 Ganglinie 0 bei Tages-, Wochen- und Monatsstreifen

Mit Ganglinie 0 wird bei Tages-, Wochen- und Monatsstreifen ein kompletter neuer Streifen mit konstantem Y-Wert erzeugt. Betätigen Sie diesen Button, so erscheint eine Maske, in der als Startzeitpunkt die Uhrzeit, die unter Verwalten bei Uhrzeit Starttag angegeben ist, für den konstanten Streifen vorgeschlagen wird. Er kann durch explizite Eingabe eines anderen Zeitpunktes verändert oder mit OK bzw. der Digiulupe oder Returntaste bestätigt werden. Mit Abbrechen kann der Vorgang unterbrochen werden.

Bei Bestätigen des Anfangszeitpunktes wird der Streifen nach Zwischenfrage gespeichert und erscheint daraufhin in der Streifenübersicht. Der Startzeitpunkt des so erzeugten Streifens ist, wie jeder Streifenbeginn, automatisch ein Synchropunkt. Die Uhrzeit, mit der der so erzeugte Streifen endet, ist die Uhrzeit, die in der Streifendefintion als Uhrzeit Starttag eingetragen wurde, also für Niederschlagsganglinien üblicherweise 7:30 Uhr.

Bei Tages- und Wochenstreifen, die durch Ganglinie 0 erzeugt wurden, wird die Niederschlagsganglinie bei einer Y-Höhe von 0 mm eingezeichnet.

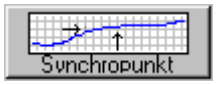
7.2.6.2 Ganglinie 0 bei Endlosstreifen

Mit Ganglinie 0 wird bei Endlosstreifen ein Stück mit dem Y-Wert des letzten digitalisierten Punktes an das Ende der Ganglinie angehängt. Es erfolgt eine Abfrage nach dem Endzeitpunkt des gleichbleibenden Bereiches, den Sie über die Tastatur eingeben müssen.
Reicht der gleichbleibende Bereich bis zum Streifenende, können Sie den nächsten Streifen mit Neuer Streifen bearbeiten. Befindet sich der konstante Bereich innerhalb eines Endlosstreifens,

arbeiten Sie mit Vorschub weiter. In beiden Fällen erscheint zunächst die Maske, in der Sie angeben, ob der Streifen gespeichert werden soll oder nicht.

Bei Endlosstreifen ist es nicht möglich – wie bei Tages- und Wochenstreifen – ohne vorherige Einhängung einen kompletten Streifen als Ganglinie 0 zu definieren (dies macht in unserer Klimazone auch keinen Sinn, da es niemals vorkommt, dass es einen kompletten Monat nicht regnet). Einen bereits begonnenen Streifen können Sie jedoch jederzeit auch ohne Einhängung mit Ganglinie 0 weiterbearbeiten.

7.2.7 Synchropunkt



Synchropunkte markieren Abweichungen der Ganglinie zwischen Schreibstreifen und wirklicher Zeit bzw. richtigem Y-Wert.

Gleichlaufschwankungen sind ein bekanntes Problem mechanischer Aufzeichnungsgeräte. Als Folge laufen die Skalierung des Streifens und die tatsächliche Zeit asynchron. Die Beobachter von Messstationen sind daher meist angehalten, besonders bei Steifen mit wenigen Wechselintervallen, stichprobenweise die Zeit des Geräts mit der wirklichen zu vergleichen. Bei Abweichungen wird an der augenblicklichen Position des Stifts auf dem Streifen die wirkliche Zeit notiert. Gleiches gilt auch für Abweichungen in Y-Richtung.
Bei Niederschlagsaufzeichnungen nimmt DigiTul Synchronisationen nur in X-Richtung vor.

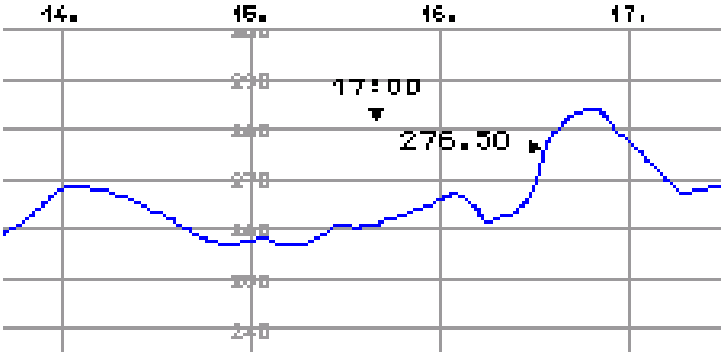


Abbildung 7.3: Beispiel eines Y- und eines X-Synchropunkts

Für die Umsetzung der Ganglinie in eine Zeitreihe ist diese Information von großer Bedeutung, da entsprechend den Synchropunkten Streckungen oder Stauchungen vorgenommen werden. So werden die Zeit- und Y-Höhen-Fehler ausgeglichen und die Ganglinie der Wirklichkeit angenähert.

Eine Synchronisation wird immer zwischen 2 Synchropunkten durchgeführt.

Synchropunkte sind immer:

- der Anfang eines Streifens (man kann davon ausgehen, dass der Beobachter, der den Streifenwechsel vornimmt, den Stift zur korreken Streifenzeit aufsetzt); bei Niederschlägen gilt der Streifenanfang nur als X-Synchropunkt, bei anderen Parametern als X- und Y-Synchropunkt,
- das Ende einer Lücke innerhalb einer Ganglinie und
- die Umstellung auf Sommerzeit.

Ist innerhalb der Ganglinie kein weiterer Synchropunkt angegeben, wird beim Export das Ende des digitalisierten Streifens automatisch an den Anfang des Folgestreifens angepasst. Somit liegt für jeden Streifen immer mindestens ein Synchropunkt (Anfangspunkt) vor, bzw. wenn es einen Folgestreifen gibt, zwei (Anfangs- u. Endpunkt).

Zwischen den Vorschüben eines Streifens findet keine Synchronisation statt.

Ein Synchropunkt kann während der Aufnahme der Ganglinie oder im Anschluss daran gesetzt werden. Da Synchropunkte erst beim Umsetzen in eine Zeiteihe ausgewertet werden, haben sie während des Digitalisierens keinen Einfluss auf die Ganglinie.

Bei der Eingabe von Synchropunkten müssen zwei Fälle unterschieden werden:

- Es ist ein Synchropunkt auf dem Schreibstreifen vermerkt und die Zeit bzw. der Y-Wert wurde nicht durch Umsetzen des Stiftes angeglichen.
- Es ist ein Synchropunkt auf dem Schreibstreifen vermerkt und die Zeit bzw. der Y-Wert wurde durch Versetzen des Stiftes korrigiert.

Diese beiden Möglichkeiten werden in Kap. 7.2.7.2 und 7.2.7.3 näher erläutert.

7.2.7.1 Vorgehensweise beim Setzen von Synchropunkten

Zum Setzen von Synchropunkten betätigen Sie den Button [Synchropunkt]. Es erscheint die in Abb. 7.4 dargestellte Oberfläche.

Über die Alternativwahl ◉ Zeit ○ Wert können Sie wählen, ob die Synchronisation in X- oder in Y-Richtung vorgenommen werden soll. Der Synchrozeitpunkt lässt sich daraufhin sowohl mit der Digilupe/Maus anklicken als auch direkt über Tastatur eingeben.

Abbildung 7.4: Dialog zur Eingabe des zu synchronisierenden Punktes

Nach Eingabe bzw. Anklicken des Synchropunktes öffnet sich eine der Oberflächen aus Abb. 7.5. Hier wird im Eingabefeld die Streifenzeit bzw. die Y-Höhe des markierten Punktes eingeblendet. Stimmt die Streifenzeit bzw. der Wert mit der tatsächlichen Zeit bzw. dem Wert überein, ist keine Korrektur notwendig. Weicht er von der tatsächlichen Uhrzeit/Wert ab, tragen Sie die korrekte Zeit bzw. den korrekten Wert in das Eingabefeld ein. Ihre Eingabe bestätigen Sie mit OK. Sie haben jedoch auch die Möglichkeit, den Vorgang mit Abbrechen zu beenden.

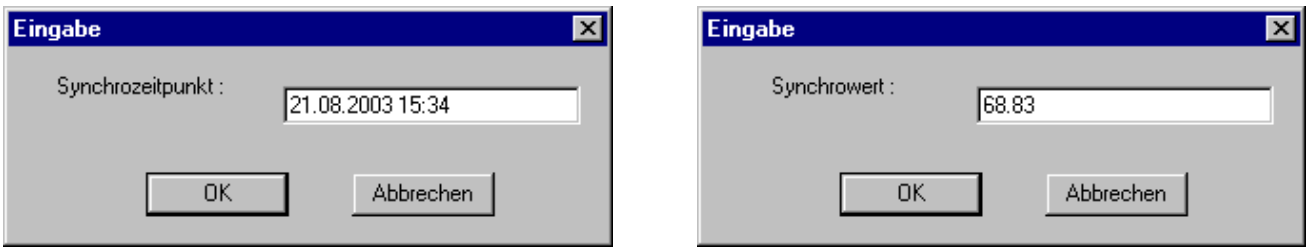


Abbildung 7.5: Eingabe des Synchro-Zeitpunktes bzw. -wertes

Synchropunkte können Sie auch eingeben, wenn die gesamte Digitalisierung schon abgeschlossen ist. Dazu laden Sie den entsprechenden Streifen über die Streifenübersicht und markieren den Synchropunkt mit der Maus oder über die Tastatur.

Wie in Abbildung 7.3 dargestellt, wird nach erfolgter Eingabe der Synchropunkt auf dem Bildschirm durch einen kleinen Pfeil mit der korrekten Uhrzeit bzw. dem korrekten Y-Wert dargestellt.

7.2.7.2 Synchropunkt ohne Veränderung der Stiftposition

In diesem Fall setzen Sie auf die oben beschriebene Weise **einen** Synchropunkt, d.h. zum markierten Punkt geben Sie die korrigierte Zeit oder den korrigierten Wert ein, bzw. Sie bestätigen den vorgeschlagenen Wert, wenn er nicht korrigiert werden muss. Beim späteren Export in die Zeitreihe werden die digitalisierten Punkte von letzten Synchropunkt (oder Streifenbeginn) bis zum Synchropunkt und vom Synchropunkt bis zum nächsten Synchropunkt (oder nächsten Streifenanfang) um die Abweichung zwischen der Zeit bzw. dem Wert auf dem Streifen und den korrigierten Werten an den Synchropunkt angeglichen (auf der einen Seite des Synchropunktes wird die Ganglinie gedehnt, auf der anderen gestaucht).

7.2.7.3 Synchropunkt bei Veränderung der Stiftposition

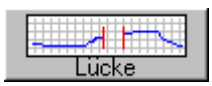
Es kommt jedoch auch vor, dass der Beobachter einen Zeitfehler oder einen Fehler in der Y-Höhe feststellt und daraufhin den Stift auf den korrekten Wert umsetzt. In diesem Fall gibt es **zwei** Markierungen auf dem Streifen und Sie müssen **zwei** Synchropunkte setzen (1 und 2).

Den Synchropunkt 1 setzen Sie auf die Stelle, bis zu der die Aufzeichnung falsch war. Die korrigierte Zeit bzw. den korrigierten Y-Wert (↪ Abb. 7.5) setzen Sie auf die Stelle (ablesen), auf die der Stift verschoben wurde.

Falls der Stift nach rechts, in die Zukunft, verschoben wurde, setzen Sie den Synchropunkt 2 kurz (wenige Minuten) hinter den Punkt, wo der Stift wieder aufsetzt und übernehmen die vorgeschlagene Zeit bzw. den vorgeschlagenen Wert. Für den Fall, dass der Schreiber falsch umgesetzt wurde, müssen Sie auch diesen Wert verbessern.

Falls der Stift nach links, also zurück in die Vergangenheit, geschoben wurde, setzen Sie einige Minuten nach dem Synchropunkt 1 den Synchropunkt 2, wobei Sie, wie oben, die vorgeschlagende Zeit bzw. den Wert übernehmen (Festpunkt). Hierbei ist es wichtig, die Ganglinie vorher vollständig zu digitalisieren. Dort, wo sich die Ganglinie überlappt, entscheiden Sie sich für den markanteren Verlauf. Fällt gerade Niederschlag, so müssen Sie die Ganglinie durch den Versatz hindurch interpolieren. Falls es sich dabei um einen großen überlappenden Bereich handelt, ist es sinnvoll, die Ganglinie bis zum Ende der Überlappung zu digitalisieren und danach mit Neuer Streifen einen neuen Streifen zu beginnen, auf dem die restliche Ganglinie digitalisiert wird. Damit ist sichergestellt, dass keine wichtigen Ereignisse verloren gehen.

7.2.8 Lücke



Durch Betriebsstörungen von Aufzeichnungsgeräten, oft verursacht durch Frost, Verstopfung, Durchlauf, defekte Uhrwerke o.ä., entstehen in den Aufzeichnungen oftmals Lücken oder fehlerhafte Ganglinien, die bei der Digitalisierung zu Lücke gesetzt werden sollen. Diese Bereiche können in DigiTul als Lücke markiert werden. Meist tritt mit dem fehlerhaften Bereich auch ein

Zeitverzug auf, so dass der Streifen nach dem Ende der Lücke nicht mehr synchron zur wirklichen Zeit läuft.

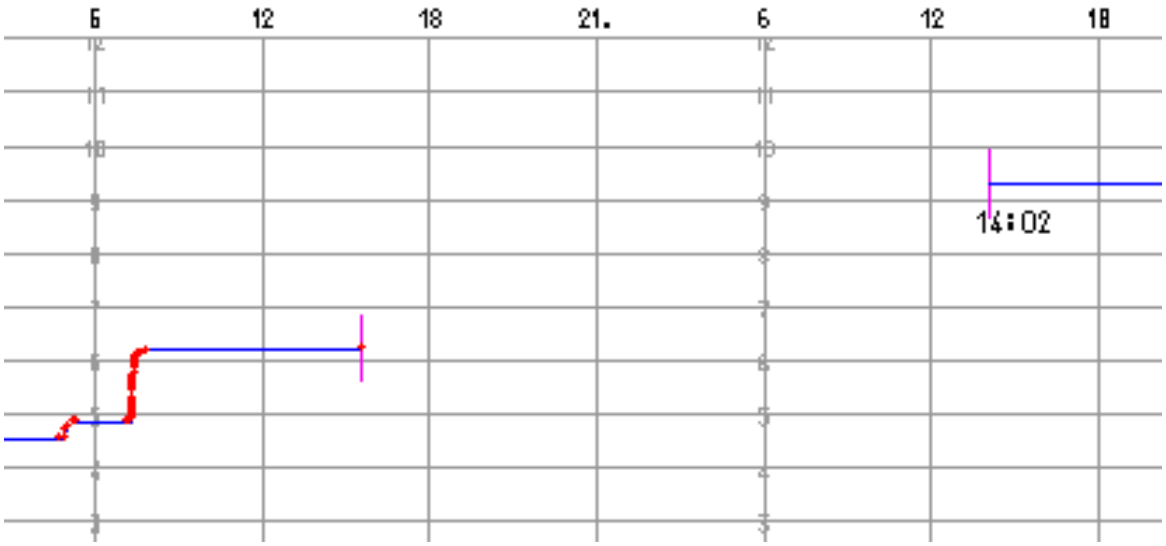


Abbildung 7.6: Darstellung einer Lücke auf dem Bildschirm

Um eine Lücke einzufügen, digitalisieren Sie bis zum Beginn der Lücke und betätigen dann den Button [Lücke]. Es erscheint daraufhin die Eingabemaske aus Abb. 7.7.

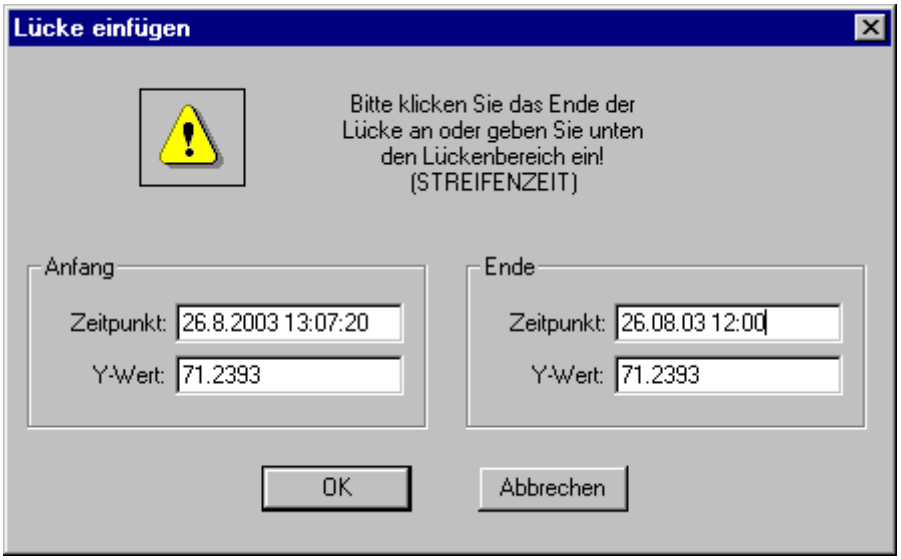


Abbildung 7.7: Oberfläche zur Eingabe einer Lücke

Sie werden aufgefordert, das Ende der Lücke entweder mit der Digilupe oder der Maus auf dem Streifen anzuklicken oder es über Tastatur einzugeben. Als Anfang der Lücke wird der letzte digitalisierte Punkt vorgeschlagen. Dieses Datum für den Lückenanfang und die vorgeschlagene Y-Höhe sollten Sie überprüfen und ggf. verändern.

Nach Bestätigen mit [OK] wird eine Echtzeit für das Ende der Lücke vorgeschlagen (↪ Abb. 7.8), die Sie entweder über Tastatur korrigieren oder bestätigen können.

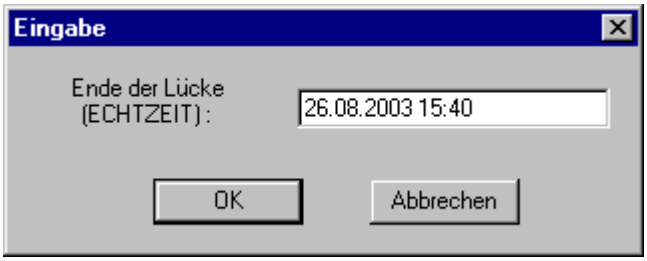


Abbildung 7.8: Oberfläche zur Eingabe der Echtzeit der Lücke

Da der Endpunkt einer Lücke immer auch ein Synchropunkt ist, muss zusätzlich zur Streifenzeit auch die Echtzeit eingegeben werden.

Lücken können Sie auch innerhalb einer bereits digitalisierten Ganglinie einfügen. Dazu geben Sie sowohl den Anfangs- als auch den Endzeitpunkt über die Tastatur ein. Dabei ist es wichtig, dass Sie die vorhandenen Y-Werte am Beginn und am Ende der Lücke genau überprüfen und so setzen, dass kein Versatz zum Verlauf der Ganglinie entsteht.
Wird eine Lücke innerhalb eines digitalisierten Bereiches eingefügt, erscheint eine Warnung, falls in diesem Bereich digitalisierte Punkte liegen (↪ Abb. 7.9). Sie werden gefragt, ob diese gelöscht werden sollen oder nicht. Mit Ja wird die Lücke eingefügt und die dazwischen liegenden Punkte gelöscht, mit Nein wird der Vorgang abgebrochen.

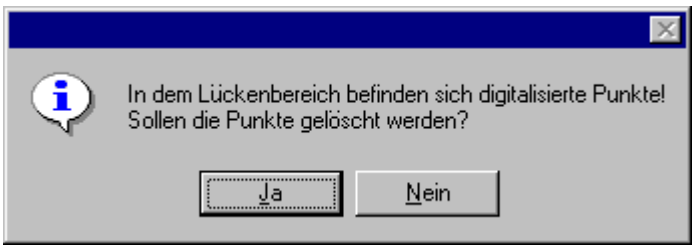
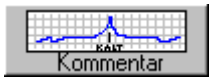


Abbildung 7.9: Sicherheitsabfrage zum Einfügen einer Lücke

Auf dem Bildschirm wird der zu Lücke gesetzte Bereich durch zwei senkrechte Balken eingegrenzt und am Lückenende wird die wirkliche Uhrzeit angezeigt.

7.2.9 Kommentar



DigiTul erlaubt es, zu beliebigen Zeitpunkten einen (auf dem Streifen vermerkten) Kommentar einzugeben. Diese Information kann beim späteren Aufbereiten der Daten eine wichtige Hilfe sein. Beim Export in das **aqua_plan**-Zeitreihensystem werden die Kommentare übernommen.

Einen Kommentar geben Sie ein, indem Sie den Button Kommentar aktivieren (es öffnet sich die Oberfläche aus Abb. 7.10) und den Zeitpunkt des Kommentars über Digilupe/Maus oder Tastatur markieren.

Abbildung 7.10: Eingabefenster für den Zeitpunkt eines Kommentars

Daraufhin erscheint eine Eingabemaske, in die ein beliebig langer Text eingegeben werden kann (↪ Abb. 7.11).

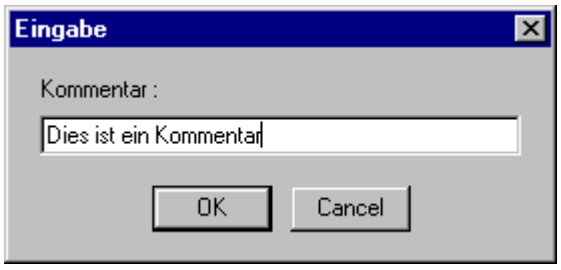


Abbildung 7.11: Eingabefenster für den Kommentar

Der Zeitpunkt des Kommentars wird auf dem Bildschirm am unteren Rand des Streifens mit einem senkrechten Strich markiert. Darunter wird zentriert der Kommentar dargestellt.

Kommentare müssen nicht während des Digitalisiervorganges eingegeben werden. Sie können sie auch später ohne Einhängung des Streifens einfügen. Dazu laden Sie den gewünschten Streifen aus der Streifenübersicht und geben den Zeitpunkt über Tastatur oder Maus ein.

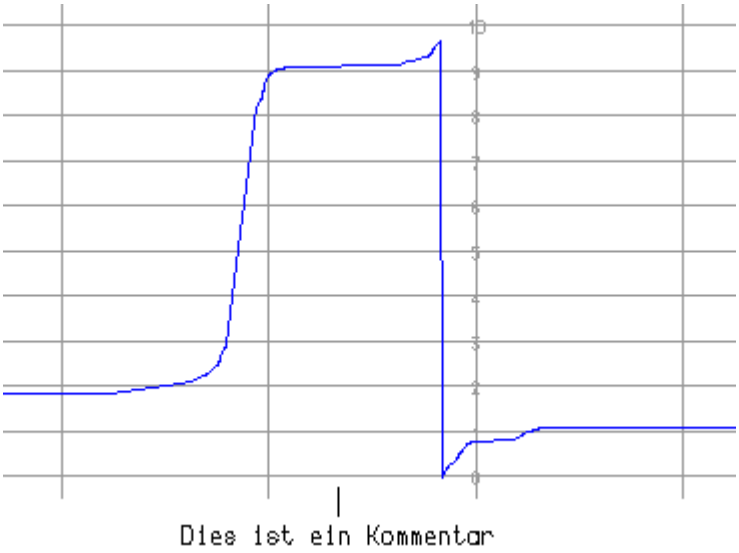
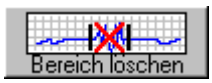


Abbildung 7.12: Beispiel für einen Kommentar

7.2.10 Bereich löschen



Diese Funktion ermöglicht es Ihnen, einen zusammenhängenden Bereich aus der Ganglinie zu entfernen.
Sie werden aufgefordert, den Anfangs- und den Endzeitpunkt mit Lupe oder Maus zu markieren (↪ Abb. 7.13). Wird ein Bereich innerhalb der Ganglinie entfernt, werden die beiden angrenzenden Stützpunkte miteinander verbunden. Durch Umschalten in den Modus ◉Punkte einfügen können Sie dann ggf. wieder Stützpunkte in den gelöschten Bereich einfügen.
Liegt der zu löschende Bereich am Ende des Streifens, klicken Sie als Ende des zu löschenden Bereichs irgendeinen Punkt hinter dem letzten digitalisierten Punkt an.

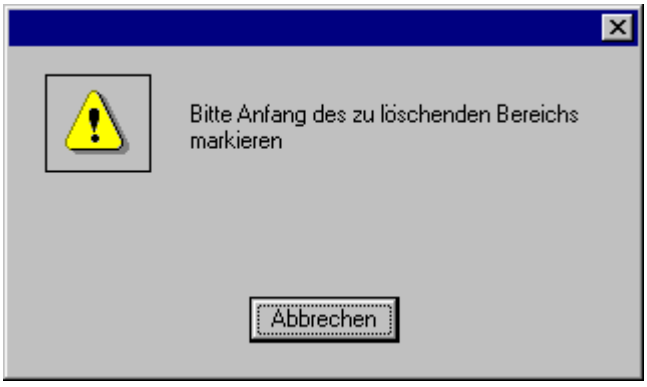
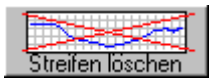


Abbildung 7.13: Bereichsabfrage zum Löschen von Teilbereichen einer Ganglinie

ACHTUNG:
Neben den Stützpunkten werden auch alle Kommentare, Lücken, Synchropunkte und Zeitumstellungen in diesem Bereich gelöscht.

7.2.11 Streifen löschen



Mittels dieser Funktion wird der augenblicklich dargestellte Streifen aus dem System entfernt. Nach einer Sicherheitsabfrage (↪ Abb. 7.14) wird der Streifen aus der Datenbank gelöscht und die Übersicht neu aufgebaut.

ACHTUNG:
Diese Aktion ist nicht widerrufbar!

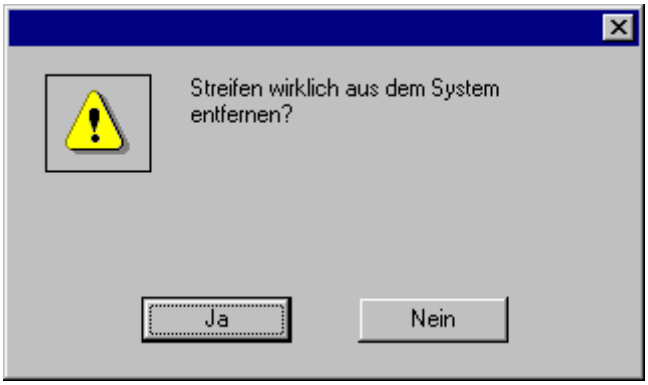
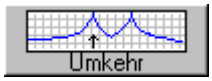


Abbildung 7.14: Sicherheitsabfrage vor dem Löschen eines Streifens

7.2.12 Umkehr



Manche Aufzeichnungsgeräte sind so konzipiert, dass ein Verlassen des Wertebereiches der Y-Größe zu einem Umklappen der Mechanik führt und die Über- oder Unterschreitungen gespiegelt zur Umkehrhöhe aufgeschrieben werden.

Beim erneuten Erreichen der Umkehrhöhe wird wieder zurückgeklappt und normal weitergeschrieben. Theoretisch ist auch ein mehrfaches geschachteltes Umklappen denkbar, dies wird vom Programm zur Zeit aber nicht unterstützt.

Bei der Bearbeitung gehen Sie wie folgt vor:
Sie digitalisieren bis zum Beginn des Umkehrschriebs und betätigen dort den Button [Umkehr]. Der Kommentar „`Umkehr an`“ kennzeichnet den dort beginnenden Umkehrschrieb. In der Statuszeile

wird der Zustand angezeigt und die im Umkehrbereich aufgenommenen Stützpunkte werden zur Unterscheidung in gelb dargestellt. Das Ende der Umkehr wird durch nochmaliges Betätigen des Buttons Umkehr angezeigt.

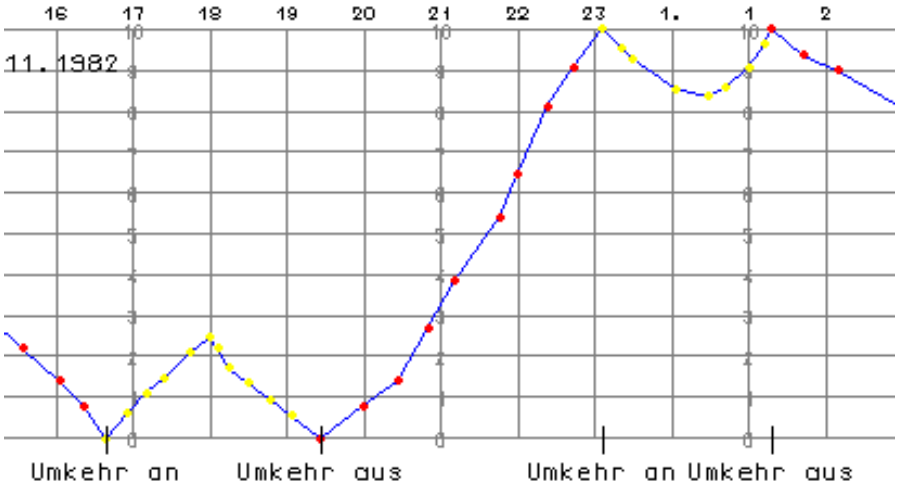


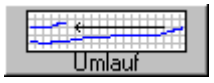
Abbildung 7.15: Beispiel für eine Umkehr

Findet während des Umkehrschriebs ein Streifenwechsel statt, so beginnt der Folgestreifen ebenfalls im Umkehrmodus. Werden die Streifen in Folge digitalisiert, so wird der Modus und die Umkehrhöhe an den Folgestreifen übergeben. Bei einem Neubeginn mit einem Streifen im Umkehrschrieb, muss die erste Aktion das Betätigen des Buttons Umkehr sein. Daraufhin wird zur Markierung der Umkehrhöhe aufgefordert und die angewählte Höhe kann in einem Eingabedialog editiert werden.

In Abb. 7.15 sehen Sie ein Beispiel für eine Umkehr. Es ist zum besseren Verständnis mit einzelnen Punkten digitalisiert worden und dient nicht als Vorbild für eine gute Digitalisierung.

Modi wie Sommerzeit oder Umkehr werden zwar beim Export von Streifen zu Streifen weitergegeben, jeder Streifen wird jedoch beim Darstellen und Digitalisieren als selbstständige Einheit betrachtet. Das ist der Grund dafür, dass bei Beginn eines Streifens die Umkehr festzulegen ist.

7.2.13 Umlauf



Bei Trommelschreibern ist der Schreibstreifen um eine zylindrische Trommel geklemmt, so dass Anfang und Ende des Streifens aneinander treffen. Wird ein Streifen nicht rechtzeitig gewechselt, kann es vorkommen, dass der Stift den Streifenanfang wieder erreicht und die Aufzeichnung dort fortführt.

Zwischen dem rechten Ende und dem linken Wiederanfang der Ganglinie entsteht bei der Aufzeichnung eine vom Schreiber abhängige Lücke, die durch die Befestigungsklammer, die sich über

diesem Streifenbereich befindet, entsteht. Die Kenntnis der Lückenbreite wird für die Digitalisierung des Umlaufs vorausgesetzt.

Nachdem Sie die Ganglinie bis zum Ende digitalisiert haben, drücken Sie den Button [Umlauf]. Daraufhin werden Sie aufgefordert, den neuen linken Anfangspunkt nach dem Umlauf anzuklicken (↪ Abb. 7.16). Nachdem Sie dies getan haben, schlägt DigiTul zu dem markierten Punkt den letzten digitalisierten Punkt als Anfangspunkt vor. Diesen müssen Sie jedoch um den Betrag der Umlauf-Lückenbreite korrigieren. Nach Eingabe des korrekten Zeitpunktes wird der Umlauf direkt am Bildschirm angezeigt und Sie können mit der Digitalisierung wie gewohnt fortfahren.

Abbildung 7.16: Einmessdialog zur Markierung eines Umlaufs

Die Umlauflücke erscheint nicht als Lücke, der Endpunkt wird mit dem Anfangspunkt des Umlaufs verbunden.
Der neue linke Anfangspunkt darf nicht vor dem letzten digitalisierten Punkt liegen, da DigiTul keine rückläufige Digitalisierung zulässt.

7.2.14 Wechsel zu Sommerzeit

Betreiber von Messstationen sind meist daran interessiert, dass die Streifenzeit der gesetzlichen Zeit entspricht. Beim Wechsel in die Sommerzeit und zurück wird die Streifenzeit durch Umsetzen des Stifts an diese angepasst. Beim Wechsel in die Sommerzeit entsteht so eine Lücke von einer Stunde, beim Wechsel zurück in MEZ auf dem Streifen eine entsprechende Überlappung.

Damit das System die Zeitwechsel korrekt erkennt, müssen die Stellen markiert werden, an denen der Wechsel stattfindet. Es empfiehlt sich, die Ganglinie bis hinter den Zeitpunkt der Umstellung zu digitalisieren und die Umstellung nachträglich vorzunehmen.
Nachdem Sie den Button [Sommerzeit] betätigt haben, fordert DigiTul Sie auf, den Beginn der Sommerzeit zu markieren (↪ Abb. 7.17). Diesen Punkt klicken Sie entweder mit der Digilupe oder der Maus an oder Sie geben ihn über die Tastatur ein.

Abbildung 7.17: Dialog zum Wechsel in die Sommerzeit

Nach Markierung des Sommerzeitwechsels wird dieser am Bildschirm ähnlich einer Lücke dargestellt, zusätzlich erscheint ein Kommentar mit dem Text „`Beginn der Sommerzeit`“ am unteren Streifenrand (↪ Abb. 7.18).

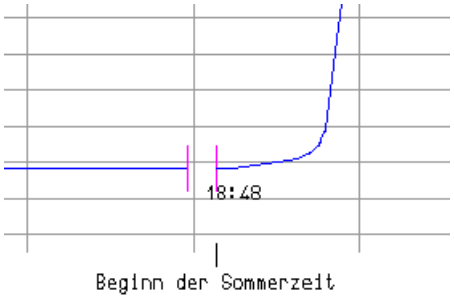
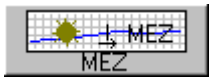


Abbildung 7.18: Darstellung eines Sommerzeitwechsels auf dem Bildschirm

Manche Betreiber stellen ihre Geräte nicht direkt nach der tatsächlichen Zeitumstellung um, sondern erst mit dem nächsten Streifenwechsel. In diesem Fall sollten Sie den Wechsel in DigiTul zu Beginn des neuen Streifens, kurz hinter dem ersten Punkt vornehmen. Wenn die Uhr korrekt gelaufen ist, entsteht durch die Umstellung eine Lücke von einer Stunde zwischen dem Streifenende und dem Anfang des Folgestreifens. Diese Lücke müssen Sie mit Ganglinie 0 füllen, damit die Synchronisierung beim Export korrekt vorgenommen wird.

7.2.15 Wechsel zu MEZ



Entsprechend dem Wechsel in die Sommerzeit (↪ Kap. 7.2.14) muss dem System auch das Ende der Sommerzeit mitgeteilt werden. Beim Ende der Sommerzeit wird der Stift auf dem Streifen um eine Stunde zurückgeschoben. Das bedeutet, dass der Aufschrieb sich in dieser Stunde zeitlich überlappt. Da es nicht möglich ist, der X-Achse über einen gewissen Bereich zwei Ganglinien

zuzuordnen und die Umstellung nicht während eines Ereignisses stattfinden sollte, wird dieser Bereich nur einmal digitalisiert und die Überlappung verworfen.
Sie digitalisieren auch hier die Ganglinie bis hinter den Zeitpunkt der Umstellung und nehmen die Umstellung nachträglich vor. Dort wird der Button MEZ betätigt, wonach wieder eine Maske für die Datumseingabe über Tastatur bzw. mit Digilupe oder Maus erscheint (↪ Abb. 7.19).

Abbildung 7.19: Dialog zum Wechsel in die MEZ

Auf dem Bildschirm wird das Ende der Sommerzeit durch einen Kommentar mit dem Text „`Ende der Sommerzeit`“ dargestellt (↪ Abb. 7.20).

Abbildung 7.20: Darstellung des Endes der Sommerzeit auf dem Bildschirm

Auch bei der Umstellung auf MEZ kann es sein, dass der Betreiber das Gerät erst mit dem nächsten Streifenwechsel umstellt. Auch hier nehmen Sie den Wechsel in DigiTul zu Beginn des neuen Streifens, kurz hinter dem ersten Punkt vor. Wenn die Uhr korrekt gelaufen ist, entsteht durch die Umstellung eine Überlappung von einer Stunde zwischen dem Streifenende und dem Anfang des Folgestreifens. Damit die Synchronisierung beim Export korrekt vorgenommen wird, muss einer der beiden Streifen um eine Stunde gekürzt werden.

Der Wechsel nach Sommerzeit und MEZ kann auch jederzeit nachträglich eingefügt werden.

Das **aqua_plan**-Zeitreihensystem verwaltet Messdaten grundsätzlich in der Mitteleuropäischen Zeit (MEZ). Beim Export werden deshalb die Ganglinienstücke, die in der Sommerzeit liegen, um eine Stunde zurück verschoben.

7.2.16 Korrekturstufen

Es kommt häufig vor, dass Ganglinien auf dem Schreibstreifen fehlerhaft aufgezeichnet sind. Durch den Vergleich mit Nachbarstationen werden vom Beobachter oftmals Korrekturen direkt auf dem Streifen vorgenommen, so dass sich dort manchmal 2 Ganglinien befinden, die Original- und die Korrekturganglinie.

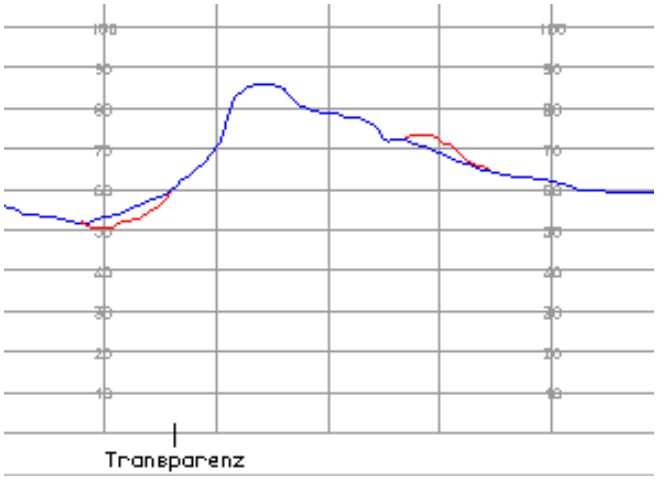


Abbildung 7.21: Beispiel einer korrigierten Ganglinie

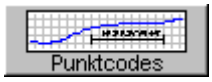
DigiTul bietet die Möglichkeit, schon während des Digitalisiervorgangs Korrekturen an der Ganglinie vorzunehmen. Diese werden neben dem originalen Aufschrieb zur Ganglinie abgelegt. Beim Export in das **aqua_plan**-Zeitreihensystem fließen diese Korrekturstufen in die Qualitätsverwaltung ein. Es wird zwischen einem Original- und einem Korrektur-Modus unterschieden. Bei Programmstart ist automatisch der Originalmodus eingeschaltet.

Schalten Sie in den Korrekturmodus um, so werden alle nachfolgenden Ausführungen für die entsprechende Ganglinie in dieser Qualitätsstufe ausgeführt. Neben der blauen Originalganglinie wird am Bildschirm eine rote Korrekturganglinie dargestellt.

Die Korrekturganglinie kann im Gegensatz zur Originalganglinie stückweise digitalisiert werden und überdeckt nur an diesen Stellen das Original. Wenn Sie die korrigierte Ganglinie stückweise digitalisieren, müssen Sie dem Programm die Unterbrechung zwischen den einzelnen Teilstücken

mitteilen, da sonst, wie im Originalmodus, alle aufeinanderfolgenden Punkte miteinander verbunden werden. Diese Unterbrechung der Korrekturlinie erreichen Sie mit Drücken der 3. Taste der Digilupe oder der mittleren Maustaste. An der Stelle, an der die Korrekturlinie unterbrochen wird, erscheint am Bildschirm automatisch der Kommentar „`Transparenz`“. Wird im weiteren Verlauf nochmal im Korrekturmodus digitalisiert, werden diese Punkte nicht mit denen vor der Tranparenzumschaltung aufgenommenen verbunden. Mit Umschalten in den Originalmodus kann mit der Digitalisierung der originalen Ganglinie fortgefahren werden.

7.2.17 Punktcodes



Für jeden digitalisierten Punkt kann von DigiTul ein zusätzlicher Code abgelegt werden. Das ist z.B. sinnvoll, wenn einem bestimmten Zeitintervall ein bestimmter Kommentar zugeordnet werden soll. Diese Punktcodes werden außerhalb von DigiTul definiert.

Wird der Button [Punktcode] gedrückt, erscheint eine Liste mit allen verfügbaren Punktcodes (↪ Abb. 7.22), aus der der gewünschte ausgewählt werden kann. Dieser gilt für alle anschließend digitalisierten Punkte, solange bis er wieder durch <*Kein Punktcode*> oder durch einen anderen Punktcode zurückgesetzt wird. Nachträglich ist das Zuordnen eines Punktcodes nicht möglich.

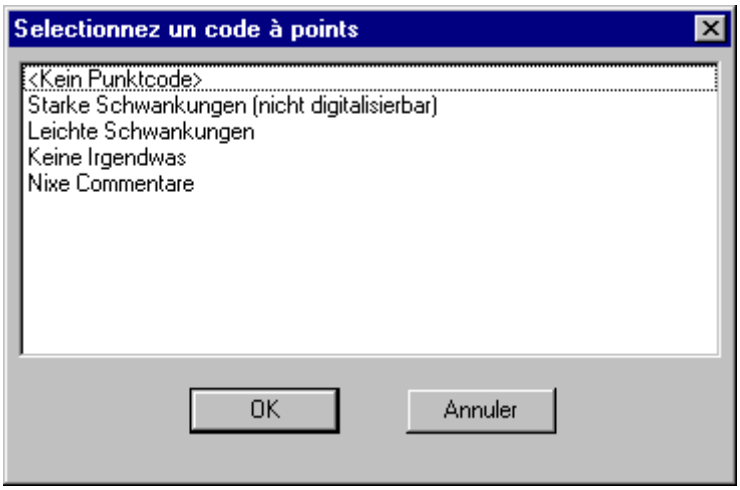


Abbildung 7.22: Auswahlfenster Punktcode

Der Punktcode gilt sowohl für die mit dem Digitizer neu aufgenommenen als auch für die ggf. nachträglich mit der Maus eingefügten Punkte.

Der gewählte Punktcode wird unterhalb des Streifens auf der Oberfläche angezeigt.

7.2.18 Heberachsenschiefe einmessen

Bei Niederschlagsschreibern findet beim Erreichen eines Maximalwertes ein Entleeren des Auffangbehälters statt, die sogenannte Abheberung. Dieser Vorgang nimmt nur wenige Sekunden in Anspruch, so dass sich auf dem Schreibstreifen ein nahezu senkrechtes Abfallen der Ganglinie auf den Minimalwert ergibt.

Zum Beispiel in Folge mechanischer Belastungen kann es vorkommen, dass die Achse, die den Stift in Y-Richtung führt, von der Senkrechten abweicht. Je nach Richtung der Schräge werden die Punkte in die Zukunft oder Vergangenheit verschoben. Um diese Zeitverfälschungen zu vermeiden, können Sie DigiTul die Schiefe der Heberachse angeben, woraufhin die digitalisierten Punkte mathematisch korrigiert werden.

Dazu muss allerdings zu jedem Streifen der Abweichwinkel der Heberachse von der Senkrechten bekannt sein. Die Schiefe geben Sie entweder durch die explizite Eingabe des Abweichwinkels in das Eingabefeld oder durch Einmessen der Heberachse mit der Digilupe oder Maus ein.
Nachdem Sie den Einmessen-Buttons betätigt haben, werden Sie aufgefordert, nacheinander den oberen und unteren Punkt einer Abheberung zu markieren. Wird der Vorgang nicht abgebrochen, erscheint daraufhin direkt der errechnete Abweichwinkel zur Senkrechten in dem entsprechenden Eingabefeld.

Bei extremer Schiefe der Heberachse kann es sein, dass die zeitlich fortschreitende Ganglinie an Stellen großer Intensität kurzfristig rücklaufend aufgeschrieben wird. Im Normalfall ist die rückläufige Punktaufnahme nicht erlaubt, bei eingetragenem Winkel der Schiefe wird aber eine rückläufige Digitalisierung bis zum Schiefewinkel möglich.

Da man davon ausgeht, dass die Schiefe der Heberachse gerätabhängig ist, und somit für alle Streifen der Station gleich ist, wird die angegebene Schiefe bei Digitalisierung mehrerer Streifen automatisch an den nächsten Streifen weitergegeben. Die nachträgliche Änderung der Schiefe in einem Streifen hat nicht die Änderung der Schiefe für die nachfolgenden Streifen zur Folge. Soll die Schiefe in mehreren Streifen verändert werden, so hat dies durch separates Laden und Ändern zu geschehen.

Die schiefe Heberachse wird erst beim Export in die Zeitreihe (↪ Kap. 11.6.2) ausgeglichen. DigiTul stellt die Abheberungen dar wie sie auf dem Streifen zu sehen sind.

8 Modussteuerung

Bei der Bearbeitung von Streifen mit Lupe oder Maus können Sie in DigiTul zwischen vier verschiedenen Bearbeitungsmodi wählen:

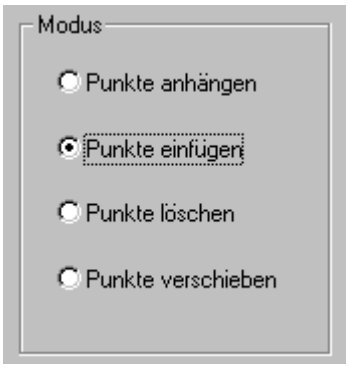


Abbildung 8.1: Bedienelement zur Einstellung des Punktemodus

Der aktuelle Punktmodus wird durch die Selektionbuttons im Kommandobereich angezeigt. Hier können Sie mit der Maus den Modus wie gewünscht verändern. Möchten Sie den Modus über die Lupe umstellen, so machen Sie dies mit Hilfe des Panels.

8.1 Punkte anhängen

◉ Punkte anhängen ist der Standardmodus, der nach jeder Einhängung voreingestellt ist. Die Digitalisierung findet in Richtung der Zeitachse, d.h. von links nach rechts, statt. Punkte können nur angehängt werden, Rückschritte sind nicht erlaubt (außer bei Abheberungen) und werden durch einen Warnton beanstandet.

8.2 Punkte einfügen

Im Modus ◉ Punkte einfügen können Sie mit Maus oder Lupe Punkte an beliebiger Stelle vor, in oder hinter das Ganglinienpolygon einfügen. Die evtl. existierende Verbindungslinie wird aufgespalten und die benachbarten Punkte mit dem neu eingefügten Stützpunkt verbunden.

8.3 Punkte löschen

Der Modus ⦿Punkte löschen dient dem Entfernen einzelner Punkte aus dem Ganglinienpolygon. Das Anklicken eines Punktes mit der Maus führt zum sofortigen Löschen dieses Punktes. Die verbleibenden benachbarten Punkte werden durch eine Linie verbunden.

Beim Löschen von Kommentaren, Synchropunkten, MEZ- und Sommerzeitwechseln erfolgt nach dem Anklicken der Punkte eine Sicherheitsabfrage, ob die Punkte tatsächlich gelöscht werden sollen oder nicht.

Abbildung 8.2: Sicherheitsabfrage beim Löschen von Kommentaren etc.

Das Löschen von Punkten mit Hilfe dieses Modus' ist ausschließlich mit der Maus möglich.

Möchten Sie nicht nur einzelne Punkte, sondern einen größeren Bereich löschen, so empfiehlt es sich, die Funktion [Bereich löschen] (↪ Kap. 7.2.10) zu verwenden.

8.4 Punkte verschieben

Wird eine bereits digitalisierte Ganglinie geladen, dann wird der Modus automatisch auf ⦿Punkte verschieben eingestellt. In diesem Modus können Sie existierende Stützpunkte sowohl in X- als auch in Y-Richtung verschieben, in X-Richtung jedoch nicht über die beiden Nachbarn und in Y-Richtung nicht über die Streifenunter- und -oberkante hinaus. Diese Aktion ist nur mit der Maus am Bildschirm durchführbar.

Den Punkt, der verschoben werden soll, klicken Sie mit der linken Maustaste an und schieben ihn mit gedrückt gehaltener Taste an die gewünschte Zielstelle.

9 Export

Über den Button Export im Startdialog von DigiTul starten Sie den Exportdialog (↪ Abb. 9.1) zu der in der Stationsliste ausgewählten Station.

Abbildung 9.1: Oberfläche zum Exportieren von Ganglinien

9.1 Voreinstellungen für den Export

9.1.1 Bearbeitungszeitraum

Bevor Sie den Exportvorgang in Gang setzen, geben Sie den Zeitraum der zu exportierenden Daten in die Eingabefelder ein (↪ Kap. 12.5.7).

9.1.2 Sommerzeitwechsel

Sie können festlegen, ob der Export mit oder ohne Sommerzeitwechsel vorgenommen werden soll. ☑ ohne Sommerzeitwechsel werden die beim Digitalisieren eingefügten Wechselmarken ignoriert. Diese Option werden Sie jedoch in der Regel nicht benutzen.

Liegt der erste Streifen, der exportiert werden soll, nicht in der Sommerzeit, geht DigiTul davon aus, dass der Export mit MEZ beginnt. Liegt der erste Streifen jedoch in der Sommerzeit, so werden Sie nach dem Starten des Exportvorganges gefragt, ob eine Umstellung auf Sommerzeit stattgefunden hat (↪ Abb. 9.2).
Findet ein ungültiger Wechsel (von MEZ in MEZ oder SZ in SZ) statt, so wird beim Export eine Warnung im Ausgabenfenster (↪ Kap. 9.3 und Abb. 9.5) ausgegeben.

Abbildung 9.2: Auswahlfenster zur Sommerzeit beim Start des Exports

9.1.3 Tagessummen

Die Funktion ☑ Tagessummen berechnen berechnet beim Export aus der digitalisierten Ganglinie die entsprechenden Tagessummen und gibt sie in eine Liste `<Stationsname>.tag` aus.

Im Ausgabenfenster (↪ Kap. 9.3) erscheinen während des Exports entsprechende Meldungen (↪ Abb. 9.3).

Diese Liste kann mit jedem beliebigen Editor angesehen werden (↪ Abb. 9.4).

9.1.4 Fehlertoleranz und Synchrotoleranz

Die Eintragungen in den Feldern FToleranz (Fehlertoleranz) und Synchrotoleranz sind entsprechend der Streifenart sinnvoll vorbesetzt, können jedoch vom Benutzer verändert werden.

9.1.4.1 Fehlertoleranz

Die Fehlertoleranz bestimmt das Maß der Glättung der Ganglinie beim Export in die Zeitreihe (↪ Kap. 11.6.4).

9.1.4.2 Synchrotoleranz

Den Anfang eines jeden Streifens betrachtet DigiTul als Synchropunkt (↪ Kap. 11.1). Beim Export wird daher immer das Ende des zu exportierenden Streifens an den nächsten Streifenanfang angepasst, wenn die Synchrotoleranz größer eingestellt ist, als der zeitliche Abstand der beiden Punkte (Streifenendpunkt und Streifenanfangspunkt). Der komplette Streifen wird entsprechend gezogen bzw. gestaucht.

Soll zwischen zwei Streifen eine Lücke bleiben, so ist die Synchrotoleranz entsprechend klein zu wählen. Überlappen sich zwei Streifen, werden sie nicht synchronisiert, wenn die Synchrotoleranz kleiner als die Überlappung ist. Die Punkte des Vorgängerstreifens werden im Überlappungsbereich verworfen. Immer dann, wenn Streifen nicht synchronisiert werden, gibt DigiTul eine Warnung im Ausgabenfenster (↪ Abb. 9.5) aus.

Wenn der zu exportierende Zeitbereich sehr groß ist, ist es oft notwendig, diesen in mehrere kleinere Zeitbereiche zu unterteilen, die mit unterschiedlicher Synchrotoleranz exportiert werden müssen.

Die Synchrotoleranz muss als ein Vielfaches der kleinsten gewünschten Einheit eingegeben werden. Die zur Verfügung stehenden Einheiten sind: `Sekunde` bzw. `s`, `Minute` bzw. `min`, `Stunde` bzw. `Std` oder `h`, `Tag` bzw. `T` oder `d`, `Woche` und `Monat`. Auf Groß- und Kleinschreibung muss nicht geachtet werden.

9.2 Der Exportvorgang

Den Exportvorgang starten Sie mit dem Button [Export]. Er kann je nach Größe des gewählten Zeitraumes und Rechenleistung des verwendeten Rechners zwischen wenigen Sekunden und einigen Minuten in Anspruch nehmen. Das Programm ist in dieser Zeit für Benutzereingaben gesperrt.

> ACHTUNG
> Beim Export der Daten in eines der **aqua_plan**-Zeitreiheninformationssysteme (z.B. AquaCoup, AquaRell, AquaLog, AquaZIS) werden alle bereits vorhandenen Daten aller Bearbeitungsstufen im angegebenen Exportzeitraum mit den Exportdaten in Qualität 0 überschrieben.

9.3 Exportausgaben

Während des Exportierens ist das oben genannte Ausgabenfenster (↪ Abb. 9.5) sichtbar. Hier werden Angaben zum Exportfortschritt sowie Warnungen und Fehlermeldungen ausgegeben.

Typische Meldungen sind im Beispiel aus Abb. 9.5 abgebildet und werden im folgenden erklärt:

- Der Hinweis „`Abstand zum nächsten Block zu groß (32d 1h 40min 55s)`“ sagt aus, dass die Synchrotoleranz so gewählt wurde, dass sie kleiner als 32 Tage, 1 Stunde, 40 Minuten und 55 Sekunden ist. Das bedeutet, der April- und der Maistreifen 1995 werden nicht synchronisiert, dazwischen liegt eine Lücke der o.g. Größe.

- Der Hinweis „`Nächster Block beginnt zu früh (1d 2h 58min 30s)`“ bedeutet, dass die Synchrotoleranz kleiner als 1 Tag, 2 Stunden, 58 Minuten und 30 Sekunden ist, und somit die Streifen nicht synchronisiert werden. Die Punkte des Märzstreifens innerhalb der Überlappung werden gelöscht.
- Der Hinweis „`Sommerzeit innerhalb Sommerzeit`“ gibt an, dass versehentlich zweimal auf Sommerzeit umgestellt wurde. In diesem Beispiel am 30.3.1995 um 19:11:05 Uhr und noch einmal beim Streifenwechsel am 3.4.1995. Diese Meldung erscheint auch, wenn der Bearbeiter im Herbst die Umstellung auf MEZ in DigiTul nicht vorgenommen hat.
  Entsprechend gibt es auch die Meldung „`MEZ innerhalb MEZ`“.
- Die „`(WARNUNG) Synchropunkt 19950412150230 synchronisiert hinter den nächsten Synchropunkt → alle Punkte innerhalb der beiden verworfen!`“ besagt, dass zwei Synchropunkte so gesetzt wurden, dass der erste am 12.4.1995 um 15:02:30 Uhr hinter einen späteren Synchropunkt (möglicherweise auch ein Lückenende oder eine Sommerzeitumstellung) synchronisiert. In diesem Fall sollten Sie die Synchropunkte des Aprilstreifens noch einmal überprüfen und korrigieren.

Sollten Sie mit dem Exportergebnis nicht zufrieden sein, können Sie den Exportvorgang, evtl. mit einer veränderten Synchrotoleranz, jederzeit wiederholen.

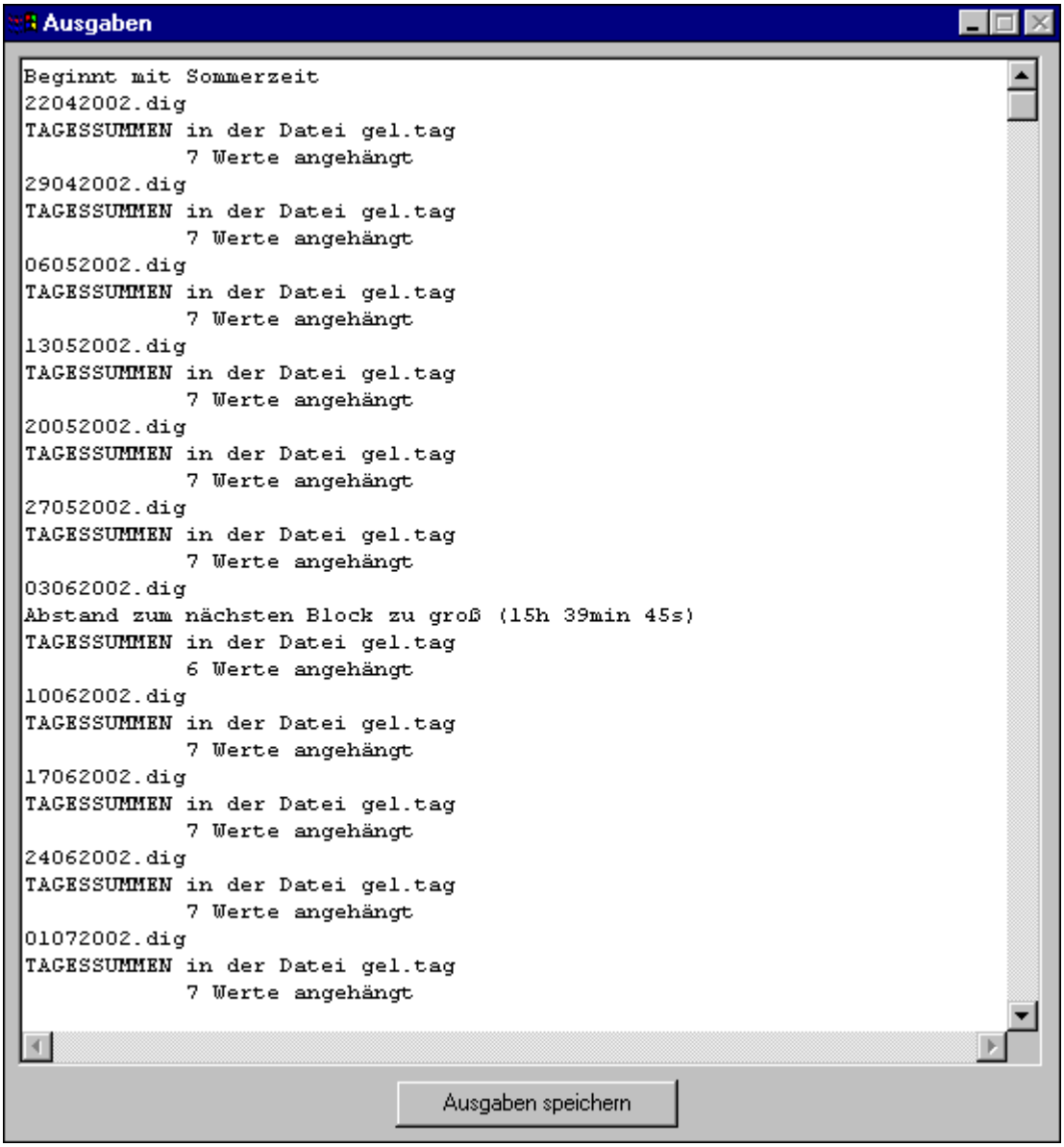


Abbildung 9.3: Ausgabefenster Export mit Tagessummen

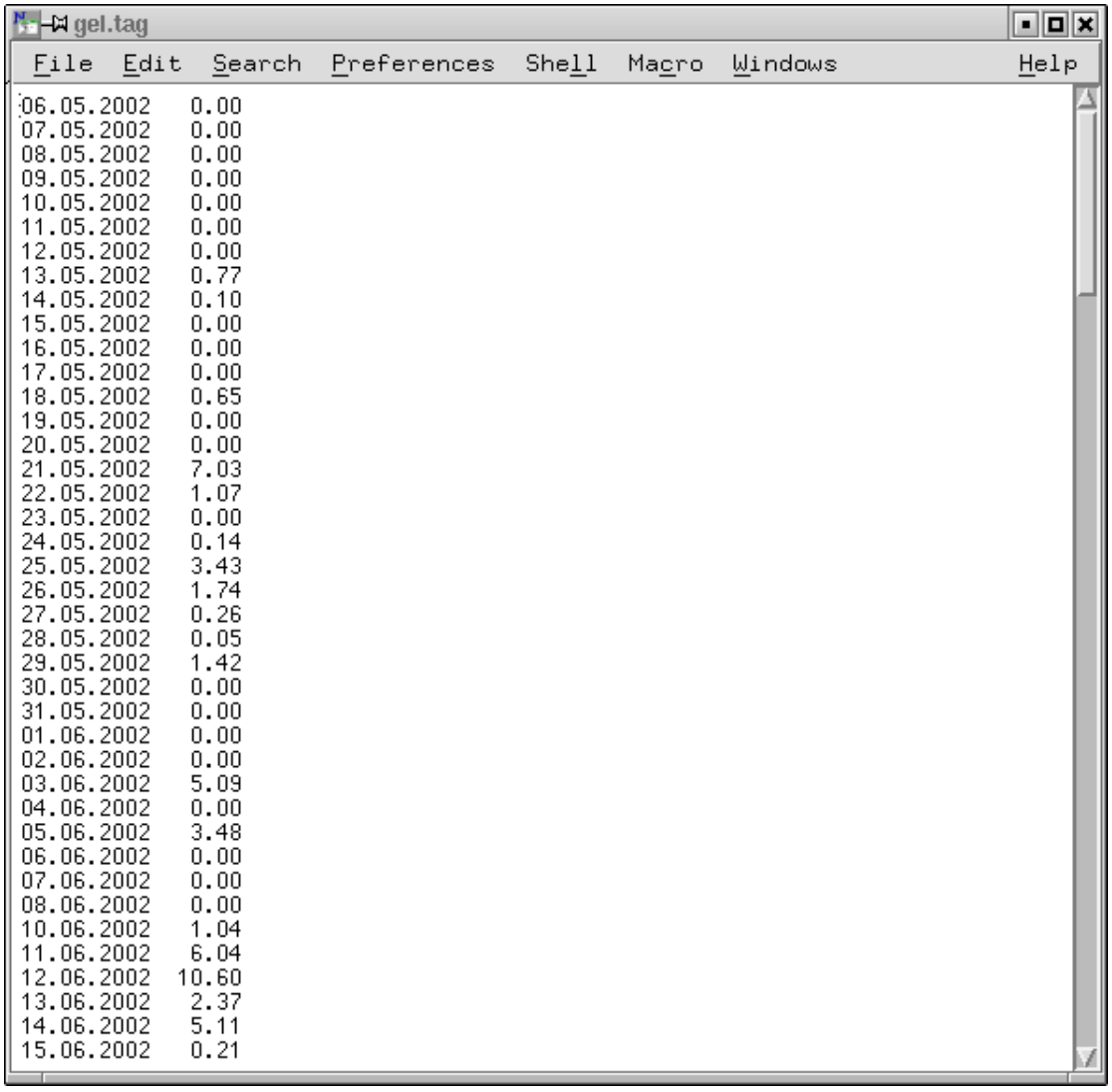


Abbildung 9.4: Liste der Tagessummen

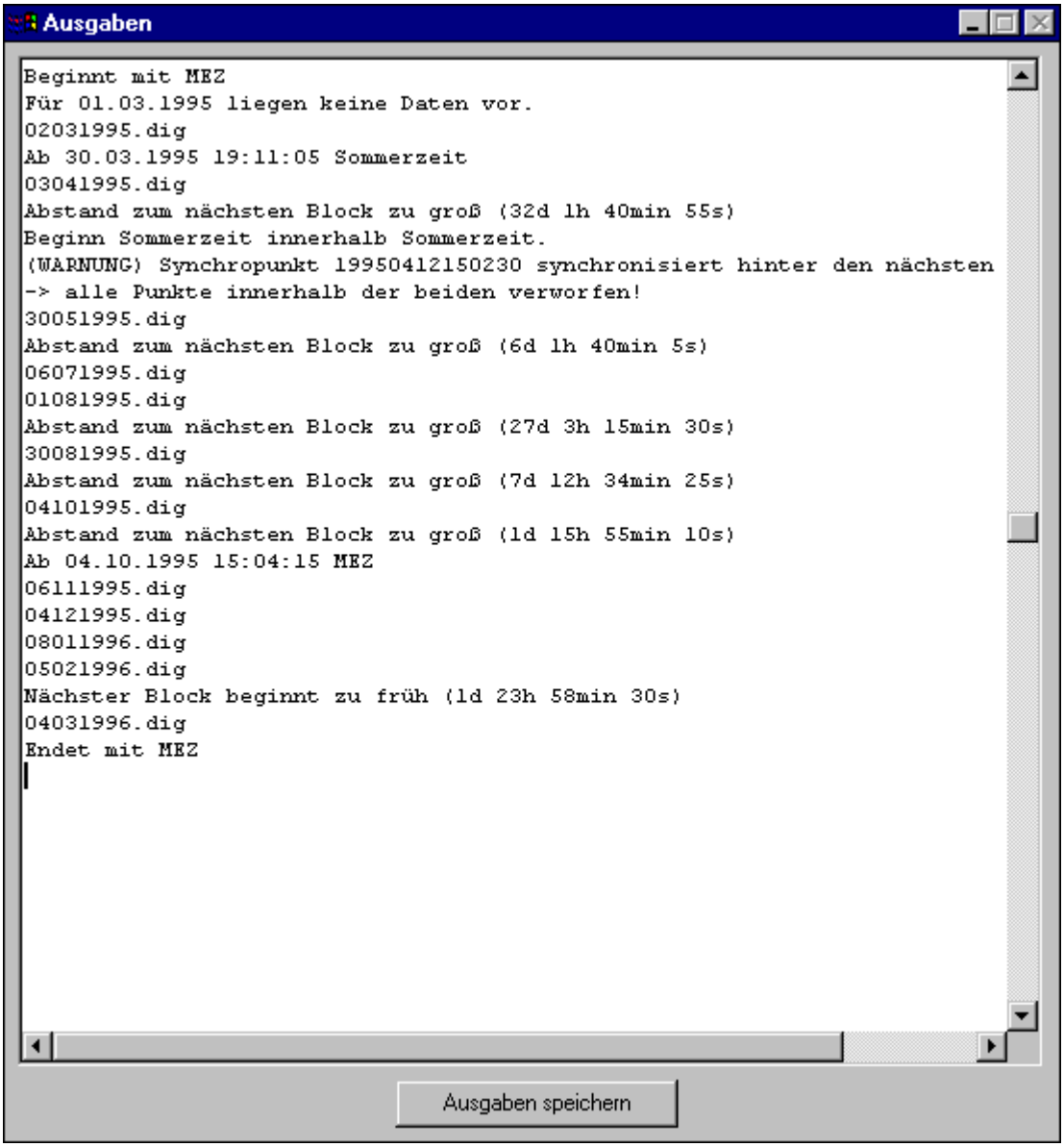

Ausgaben
Beginnt mit MEZ
Für 01.03.1995 liegen keine Daten vor.
02031995.dig
Ab 30.03.1995 19:11:05 Sommerzeit
03041995.dig
Abstand zum nächsten Block zu groß (32d 1h 40min 55s)
Beginn Sommerzeit innerhalb Sommerzeit.
(WARNUNG) Synchropunkt 19950412150230 synchronisiert hinter den nächsten
-> alle Punkte innerhalb der beiden verworfen!
30051995.dig
Abstand zum nächsten Block zu groß (6d 1h 40min 5s)
06071995.dig
01081995.dig
Abstand zum nächsten Block zu groß (27d 3h 15min 30s)
30081995.dig
Abstand zum nächsten Block zu groß (7d 12h 34min 25s)
04101995.dig
Abstand zum nächsten Block zu groß (1d 15h 55min 10s)
Ab 04.10.1995 15:04:15 MEZ
06111995.dig
04121995.dig
08011996.dig
05021996.dig
Nächster Block beginnt zu früh (1d 23h 58min 30s)
04031996.dig
Endet mit MEZ
Ausgaben speichern

Abbildung 9.5: Ausgabenfenster

10 Extras

Mit [Extras] im Startdialog von DigiTul gelangen Sie auf die Oberfläche aus Abb. 10.1.

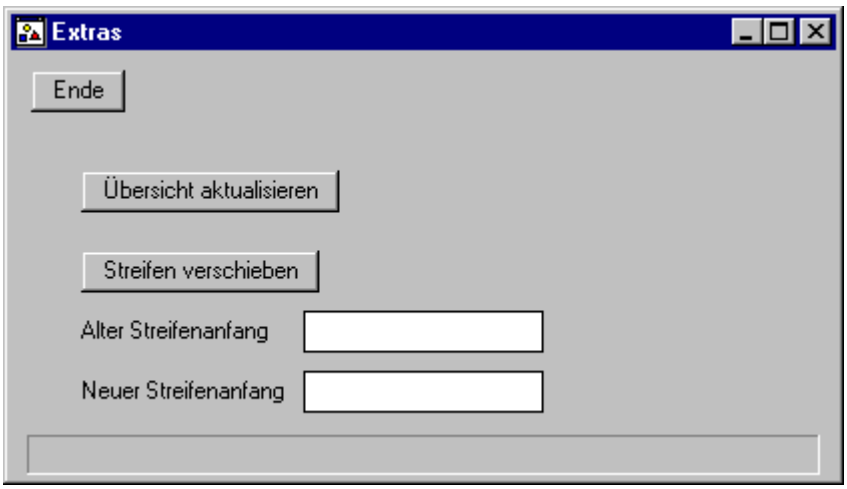


Abbildung 10.1: Oberfläche Extras

Das Fenster Extras beinhaltet zwei Funktionen:

- das Aktualisieren der Streifenübersicht und
- das Verschieben bereits digitalisierter Streifen auf einen neuen Anfangszeitpunkt.

10.1 Übersicht aktualisieren

DigiTul ist so konzipiert, dass Programmabstürze oder das Abschalten des Computers während der Programmausführung zu keinem fatalen Datenverlust führen sollten. Es sind nur die Änderungen an dem augenblicklich bearbeiteten, noch nicht gespeicherten Streifen betroffen. Tritt der Absturz aber im Augenblick des Schreibens einer Datei auf die Festplatte auf, so wird diese möglicherweise zerstört, was beim nächsten Programmstart zu Problemen führen kann. Ein solcher Absturz geschieht sehr selten, kann allerdings vorkommen, wenn z.B. das Netzwerk überlastet ist, die Zugriffrechte beim Schreiben in die `.dig`-Datei nicht stimmen oder wenn die `.dig`-Datei versehentlich so manipuliert wurde, dass das Format nicht mehr erkannt wird.

Werden `.dig`-Dateien außerhalb von DigiTul geändert, wird die bereits geladene Streifenübersicht nicht automatisch aktualisiert. Die Übersichts-dBase-Datei entspricht nicht den Informationen in den Polygon-Dateien, kann aber über den Button [Übersicht aktualisieren] wieder hergestellt werden. Bevor die Datei neu erstellt wird, wird eine Sicherheitskopie der defekten Datei mit dem Namen `bereiche.bak` angelegt.

10.2 Streifen verschieben

Es kommt immer wieder vor, dass Streifen versehentlich zu einem falschen Monat (oder Woche oder Tag) digitalisert werden (möglicherweise weil sie falsch oder unzureichend beschriftet waren). Auch kann es passieren, dass ein Streifen vom Beobachter nicht zum angegebenen Datum aufgelegt wird und dies erst im Laufe der Digitalisierung auffällt. Damit die bereits digitalisierte Ganglinie nicht gelöscht und neu digitalisiert werden muss, lassen sich mit DigiTul Streifen verschieben.
Dazu geben Sie den alten und den neuen Streifenanfang in die Felder ein und betätigen dann den Button [Streifen verschieben]. Damit wird der Streifen an seinen richtigen Platz verschoben und gleichzeitig wird die Übersicht aktualisiert.
Ist zum Zeitpunkt des neuen Streifenanfangs bereits ein Streifen vorhanden, so erscheint der Hinweis aus Abb. 10.2.

Abbildung 10.2: Hinweis zum neuen Streifenanfang

Soll der Streifen trotzdem an diese Stelle verschoben werden, so muss der dort bereits vorhandene Streifen zuerst gelöscht oder an eine andere Stelle verschoben werden.

11 Von der Ganglinie zur Zeitreihe

Der Weg von der Ganglinie auf dem Papier zur Zeitreihe im Computer vollzieht sich mit DigiTul in zwei Schritten:

Im ersten Schritt werden, wie in Kap. 7 beschrieben, die Ganglinien auf dem Schreibstreifen mit Hilfe des Digitalisierbrettes und der Digilupe erfasst und einzeln abgelegt. Dabei werden alle für die spätere Weiterverarbeitung wichtigen Merkmale aufgenommen. Während der Digitalisierphase können Ganglinien nachträglich in beliebiger Reihenfolge visualisiert und korrigiert werden.

Im zweiten Schritt findet die Umwandlung der Ganglinien einer Station in eine Zeitreihe statt. Dies geschieht mit Hilfe des Exportdialogs (↪ Kap. 9). Die Erstellung der Zeitreihe kann abschnittsweise erfolgen.

Wenn Sie DigiTul zusammen mit dem **aqua_plan**-Zeitreihensystem [2] erworben haben, können Sie die erstellte Zeitreihe damit komfortabel visualisieren und weiterverarbeiten. Anderenfalls ist das Programm mit einer Exportschnittstelle zu einem von Ihnen gewünschten Fremdformat ausgerüstet. Die Umwandlung in eine **aqua_plan**-Zeitreihe geschieht dann nur temporär zum Export in das Fremdformat. Da die Fremdformate üblicherweise nicht die Möglichkeit der Speicherung aller Merkmale von **aqua_plan**-Zeitreihen (Lücken, Kommentare, Qualitätsschichten, usw.) aufweisen, gehen bei diesem Schritt möglicherweise Informationen verloren.

Bei der Umwandlung in eine Zeitreihe werden die einzelnen Ganglinien in ihrer zeitlichen Reihenfolge abgearbeitet und das sich ergebende Stück in der Resultatzeitreihe gespeichert. In den folgenden Abschnitten werden die Auswirkungen der in den vorherigen Kapiteln vorgestellten Funktionalitäten bei der Umwandlung beschrieben.

11.1 Synchronisation und Kalibrierung

Synchropunkte markieren Abweichungen zwischen der Zeit der Ganglinie auf dem Schreibstreifen und der wirklichen Zeit, bzw. zwischen der Y-Höhe der Ganglinie auf dem Streifen und der tatsächlichen Höhe. Diese Abweichungen können z.B. durch Gleichlaufschwankungen des Aufzeichnungsgeräts entstehen. Zwischen zwei Synchropunkten wird die Aufzeichnung als gleichmäßig gestreckt bzw. gestaucht angenommen und die Zeit bzw. die Werte der zwischenliegenden Stützpunkte entsprechend angepasst.

Da der Streifenwechsel persönlich vom Stationsbeobachter vorgenommen wird, kann man davon ausgehen, dass der Aufsatz des Stifts bei Streifenbeginn zur korrekten Uhrzeit geschieht. Aus diesem Grund betrachtet DigiTul den ersten Punkt einer Ganglinie immer als Synchropunkt. Ist der Stift nicht zur korrekten Zeit aufgelegt, müssen Sie auf dem Streifen ein korrigiertes Raster erzeugen, so dass Streifenzeit und Echtzeit übereinstimmen, und dieses entsprechend einhängen.

Die Dauer, die ein Streifenwechsel in Anspruch nimmt, wird als vernachlässigbar angenommen. Das Ende einer Ganglinie fällt somit in der Regel mit dem Anfang der folgenden Ganglinie zusammen. Ist dies nicht der Fall, so ist das auf eine Gleichlaufschwankung in der ersten Ganglinie zurückzuführen. Um diese auszugleichen, wird bei der Umwandlung stets der letzte Punkt der Ganglinie mit dem ersten der nachfolgenden Ganglinie synchronisiert. Ist in der Zeit jedoch Niederschlag gefallen, muss mit Hilfe einer sehr kleinen Synchrotoleranz die Synchronisierung verhindert werden (↪ Kap. 9.1.4.2).

Bei Unterschieden in der Y-Höhe zwischen dem letzten Punkt eines Polygons und dem ersten Punkt der folgenden Ganglinie, beispielsweise bei Wasserstands- und Abstichganglinien, wird außerdem eine Kalibrierung in Y-Richtung vorgenommen.

Niederschlagsaufzeichnungen werden ausschließlich in X-Richtung synchronisiert.

11.2 Lücken

Als Lücke markierte Bereiche einer Station werden als solche in der zugehörigen aquaplan-Zeitreihe abgelegt. Der Anfang einer Lücke wird beim Export zeitlich angepasst, das Ende der Lücke ist automatisch ein Synchropunkt.

11.3 Kommentare

Kommentare werden als Textwerte in der Zeitreihe abgelegt. Der Zeitpunkt eines Kommentars wird bei der Synchronisation automatisch angepasst.

Sommerzeitwechsel, Umläufe, Umkehr und Transparenz werden automatisch als Kommentar erzeugt. Synchropunkte werden dagegen nicht vermerkt.

11.4 Sommerzeitwechsel

Hat der Benutzer den Anfang und das Ende der Sommerzeit auf den Streifen markiert, so wird dieser Bereich automatisch um eine Stunde nach links (in die Vergangenheit) geschoben. (Hierbei wird die auf dem Streifen vorhandene Lücke von einer Stunde geschlossen.) Der Sommerzeitwechsel wird dabei von Streifen zu Streifen weitergereicht. Stimmen die Wechsel nicht, tritt beispielweise ein Wechsel nach Sommerzeit innerhalb der Sommerzeit auf, so wird dieser Fehler beim Export im Ausgabenfenster angezeigt.

Lediglich für den ersten Streifen der Umsetzung muss mitgeteilt werden, ob er in Sommerzeit starten soll oder nicht. Das System macht dazu einen Vorschlag, indem es feststellt, ob der Streifen in der offiziellen Sommerzeit beginnt oder nicht. Liegt er in der Sommerzeit, fragt das Programm den Benutzer, ob tatsächlich Sommerzeit vorliegt (↪ Abb. 9.2).

11.5 Wechsel zu MEZ

Der Wechsel zu MEZ kennzeichnet das Ende der Sommerzeit.

11.6 Intensitätszeitreihen

Niederschlagsganglinien werden als Summenlinien aufgezeichnet, bei einer späteren Betrachtung interessiert aber hauptsächlich die Repräsentation als Intensitätszeitreihe. Bei der Umwandlung in die Zeitreihe führt das Programm deshalb automatisch eine kontinuierliche Ableitung der Summenlinie durch. Um dabei ein korrektes Ergebnis zu erzielen, muss die Summenlinie zuvor einigen Anpassungen unterzogen werden, die hier im folgenden beschrieben werden.

11.6.1 Abheberungen

Ist die Differenz eines Y-Wertes zum vorherigen negativ und ausreichend groß (Betrag $>$ 5 mm auf dem Streifen), dann liegt eine Abheberung vor.

Die Differenz der Y-Werte wird zum alten Y-Offset addiert. Dieser Y-Offset wird zu Beginn des Tages auf den Y-Wert des ersten Wertepaares initialisert, so dass ein Tag immer mit 0 beginnt.

11.6.2 Schiefe Heberachse

Alle Abheberungen sollten genau senkrecht verlaufen (die Zeit, die während des Entleerens verstreicht, können wir vernachlässigen). Ist eine Abheberung jedoch nach links oder rechts geneigt, so sind die X-Achse des Streifens und die Y-Achse der Stiftmechanik nicht genau senkrecht zueinander. Hier liegt ein mechanischer Fehler vor, den DigiTul jedoch automatisch korrigieren kann.

Die Schiefe der Abheberung ist ein Maß für die Abweichung der Achsen. Sie wird bei jeder Abheberung automatisch erkannt. Die Schiefe **vor** der ersten Abheberung pro Streifen kann mittels der Digilupe eingemessen werden ($\hookrightarrow$ Kap. 7.2.18).

DigiTul nimmt an, dass der Beobachter beim Aufsetzen den Stift auf die richtige Zeit setzt. Da eine Scherung vorliegt, legt der Y-Wert des ersten Punktes der Ganglinie den Y-Horizont Y_0, um den gedreht werden muss.

Punkte auf Y_0 werden nicht verändert, Punkte oberhalb und unterhalb entsprechend ihrer Y-Lage nach links oder rechts verschoben. Die Scherung wird somit ausgeglichen.

11.6.3 Y-Gefälle ausgleichen

Ist der Polygonzug bei Niederschlagsaufzeichnungen nicht monoton steigend, dann liegt ein Fehler vor. Dies kann durch starke Verdunstung verursacht sein. Um das auszugleichen, werden negative Steigungen ignoriert und zu 0 gesetzt. Der Abschnitt wird also so behandelt, als wäre kein Niederschlag gefallen. Überlagerungen von Verdunstung und Niederschlag sind theoretisch nicht feststellbar und werden demnach auch nicht erkannt.

11.6.4 Filtern

aqua_plan hat DigiTul mehreren Tests unterzogen, in denen die digitalisierten Werte genauestens überprüft wurden. Vor allem der Vergleich der Ergebnisse mehrerer Benutzer, die dieselbe Ganglinie digitalisiert haben, war sehr aufschlussreich. Die Summenlinien sahen sehr ähnlich aus, die Intensitäten (Ableitungen) wiesen jedoch erhebliche Unterschiede auf. Diese Unterschiede drückten sich in unvermuteten Peaks in der Intensitätsreihe aus. Die Ursache für diese Peaks sind Polygonstücke der Summenlinie, die zwar im Y-Wert nicht weit auseinander liegen, deren Enden jedoch zwei sehr nah beieinanderliegende Zeitpunkte hatten (< 30 Sekunden). Dies verursachte eine sehr große Steigung, die dann zu den oben erwähnten Peaks führte.

Diese Stücke großer Steigung sind Artefakte, die sich aus der Interpretation der Ganglinie durch den Digitalisierer zwangsläufig ergeben. Die Werte sind genauer digitalisiert als es der Aufschrieb eigentlich zuließe, es entsteht so eine Dynamik der Daten, die in der Realität nicht vorliegt. Die Informationsdichte ist zu groß. Ziel ist es also, die Informationsdichte in Richtung Originaldaten zu reduzieren.

Diese Reduktion muss natürlich kontextabhängig sein, da die Ganglinie ja durchaus eine Dynamik aufweist. Das angemessene Mittel zur kontextabhängigen Reduzierung der Informationsdichte ist das Glätten (Smoothing) mit gleichzeitigem Verringern der Stützpunkte.

Eine Ganglinie zu glätten funktioniert analog dazu, eine mehrfarbige Linie mit einem dicken Pinsel zu „verwischen“. Die Farben entsprechen den Y-Werten, die gemittelt werden, die Pinseldicke einem Fenster, das über die Ganglinie gelegt wird. Dieses Fenster entspricht in seiner Höhe und Breite der Dicke der aufgezeichneten Ganglinie, ist also quadratisch. Natürlich ist die zeitliche Breite abhängig vom Vorschub des Schreibers.

Alle Stützpunkte, die nicht weiter als die Fensterbreite entfernt liegen und deren Y-Werte sich um nicht mehr als die Fensterhöhe unterscheiden, werden zu einem Stützpunkt zusammengefasst. Der Y-Wert ergibt sich aus dem Mittelwert aller Y-Werte, als Zeitpunkt wird die Mitte zwischen dem ersten Punkt im Fenster und dem letzten Punkt im Fenster genommen.

Nach dieser Glättung wird die Summenlinie entkollinearisiert, die dabei verwendete Fehlertoleranz wird in der Export-Maske festgelegt. Kleine Schwankungen in der Steigung werden so „ausgebügelt“, Spitzen in den Intensitäten vermieden.

Man beachte, dass dies ein kontinuierlicher Ansatz ist, der sich in keinster Weise auf eine äquidistante Verteilung der Werte stützt.

12 Allgemeine Hinweise zu DigiTul

In diesem Kapitel wird die Funktionsweise der einzelnen Elemente auf den Oberflächen sowie Besonderheiten zur Benutzung von DigiTul näher erklärt.

12.1 DigiTul aufrufen

Alle **aqua_plan**-Programmsysteme werden aus der Windows-Oberfläche durch Doppelklick mit der linken Maustaste gestartet.

12.2 DigiTul beenden

DigiTul wird über den Ende-Button auf dem Startdialog (↪ Abb. 2.1) verlassen. Gleichzeitig werden alle noch geöffneten Oberflächen von DigiTul geschlossen.

12.3 Die rechte Maustaste

In DigiTul werden fast alle Aktionen mit der Maus über die linke Maustaste ausgeführt. Lediglich das Zoomen im Streifenbereich und in der Streifenübersicht erfolgt mit der rechten Maustaste. Dabei ziehen Sie ein Rubberband über dem Bereich, der herangezoomt werden soll, auf. Dies geschieht, indem Sie den linken Rand des zu zoomenden Bereiches anklicken und die Maustaste gedrückt halten während Sie die Maus zum rechten Rand herüberziehen. Nach dem Loslassen der Maustaste erscheint der gezoomte Bereich auf dem Bildschirm.

12.4 Streifen laden/Streifen einhängen

Um einen Streifen zu digitalisieren, muss dieser eingehängt (↪ Kap. 6) sein. Das bedeutet, dass der Papierstreifen mit Hilfe des Digitalisiertabletts über seine drei Einhängepunkte eingegeben wird. Nun ist die Digitalisierung und Bearbeitung mit der Lupe (und der Maus) möglich.

Man kann einen bereits digitalisierten Streifen jedoch auch einfach in den Streifenbereich laden. Dazu klickt man den gewünschten Streifen in der Übersicht an. Er wird nun dargestellt und lässt sich mit Hilfe der Maus nachträglich bearbeiten.

12.5 Funktion und Bedienung der interaktiven Elemente

12.5.1 Button

Drückt man einen Button mit der Maus, so wird ein Dienstprogramm ausgeführt.

Buttons, die mit einer Strichlinie umrandet sind, sind selektierte Elemente und können mit Return bestätigt werden.

12.5.2 Buttons zum Zoomen und Scrollen

Das Achsenkreuz sowie die Streifenübersicht in DigiTul sind voll zoom- und scrollbar mit der rechten Maustaste und über die Buttons, die sich unter dem Canvas befinden:

|– | Darstellung des linken Randes

<< | Scrollen nach links

<> | Verkleinern des dargestellten Ausschnitts

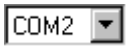
>< | Vergrößern des dargestellten Ausschnitts

| – | | Darstellung des gesamten Ausschnitts

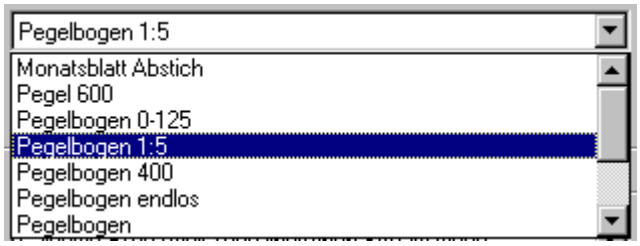
>> | Scrollen nach rechts

– | | Darstellung des rechten Randes

12.5.3 Auswahlliste

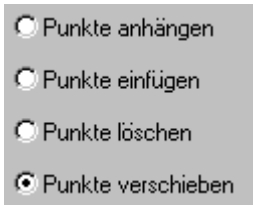


Eine Auswahlliste kann über den Pfeil an der rechten Seite aufgeklappt werden. Danach sucht man den gewünschten Eintrag und klickt ihn mit der Maus an. Die Auswahl schließt sich nun wieder und präsentiert den gewählten Eintrag. Bei langen Listen empfiehlt sich folgendes Vorgehen: Mit der linken Maustaste kurz in den Text der Auswahlliste klicken. Die Liste ist damit selektiert, was farblich kenntlich gemacht wird. Nun kann man durch Tippen eines Anfangsbuchstabens den ersten Eintrag in dieser Liste erreichen, der mit diesem Buchstaben beginnt. Durch wiederholtes Tippen des Buchstabens blättert man in der Liste weiter, solange noch Einträge dieses Buchstabens vorhanden sind.



Die Auswahllisten können sich geschlossen (s.o.) mit nur einem sichtbaren Eintrag oder aber offen, mit mehreren sichtbaren Zeileneinträgen darstellen.

12.5.4 Alternativwahl



In einer Alternativwahl kann durch Anklicken des ⊙ -Punktes oder des Textes mit der linken Maustaste die gewünschte Wahl getroffen werden. Die Wahlmöglichkeiten können horizontal nebeneinander oder übereinandern angeboten werden.

12.5.5 Checkbox

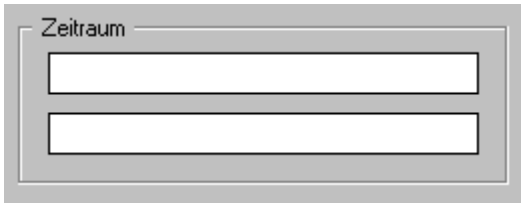
Eine Checkbox wird durch ein kleines Quadrat und einen Text dargestellt. Durch Anklicken des Quadrates mit der Maus wird die Checkbox ein- und ausgeschaltet. Eingeschaltet ☑ bedeutet, der Text bzw. das in der Hilfe beschriebene soll zutreffen, ausgeschaltet, es soll nicht zutreffen.

12.5.6 Eingabe

Das weiße Feld stellt eine Eingabe dar. Meist steht in der Nähe ein Text, der den Inhalt des Eingabefeldes beschreibt. Um in eine solche Eingabe

etwas einzutragen, muss man vorher mit der Maus in das Eingabefeld hineinklicken, oder mit der Tab-Taste aus einem anderen Feld in dieses Feld springen. An Eingaben können auch Azur-Programme geknüpft sein, die durch Return aktiviert werden.

12.5.7 Zeiteingabe



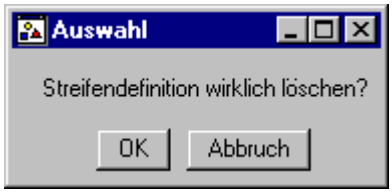
Gültige Zeitpunktseingaben stellen immer genau einen Zeitpunkt dar. Wird beim Datum das Jahr nur mit 2 Stellen, z.B. 98 angegeben, so wird das aktuelle Jahrhundert ergänzt. Ergibt sich ein Zeitpunkt, der mehr als 2 Jahre größer ist als Jetzt, so werden 100 Jahre abgezogen. Aus dem Beispiel würde also auch im Jahre 2005 noch 1998.
Wird im Pegelwesen der Zeitpunkt ohne Uhrzeit angegeben, so wird 0:00 Uhr ergänzt, im Niederschlag dagegen 7:30 Uhr angenommen.

Zeitangaben wie etwa heute, gestern oder übermorgen spezifizieren ein gültiges Datum. Die Angabe jetzt bestimmt den Zeitpunkt bis zur Sekunde genau.

12.5.8 Trigger

Ein Trigger ist ein *Button*, der ein Dienstprogramm erst dann ausführt, wenn mindestens einmal mit der linken Maustaste in ein Achsenkreuz geklickt worden ist. Dies ist z.B. hilfreich, wenn auf diese Weise dem aufgerufenen Dienstprogramm ein oder mehrere Zeitpunkte mitgegeben werden sollen. Die Gesamtanzahl der verlangten Klicke und die Nummer des nächsten Klicks werden in der Statuszeile oder in einem sich neu öffnenden Fenster angezeigt. Trigger lassen sich durch nochmaligen Druck wieder ausschalten.
Für Trigger, die mit einer Strichlinie umrandet sind, gilt das gleiche wie für Buttons (↪ Kap. 12.5.1): sie sind selektierte Elemente und können mit Return erneut in Gang gesetzt werden.

12.5.9 OK-Box

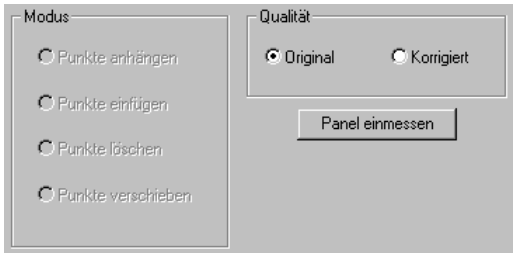


Bei besonders sensiblen Entscheidungen wird in einer OK-Box nach abermaliger Bestätigung mit OK gefragt, bevor der Befehl ausgeführt wird. Soll die Aktion jedoch nicht zu Ende geführt werden, so kann die Durchführung mit Abbruch unterbunden werden.

12.5.10 Select-Box

Eine Select-Box erscheint, wenn die weitere Bearbeitung eine Entscheidung verlangt. Die Bearbeitung bleibt solange unterbrochen bis einer der Buttons betätigt wurde.

12.5.11 Inaktive Bedienungselemente



Bedienungselemente, die nicht zur Benutzung frei gegeben sind, werden in grau beschriftet dargestellt.

12.5.12 Statuszeile

Jede Benutzeroberfläche verfügt am unteren Rand über eine Statuszeile. Hier werden Bearbeitungshinweise, Warnungen und Fehlermeldungen ausgegeben.

13 Systemdateien

`station.dat/<benutzer>.dat`: Die Datei mit den stationsspezifischen Informationen.

`streifen.dbf`: Die dBase-Datei mit Informationen zu den benutzerdefinierten Streifen-Formaten.

`bereiche.dbf`: Befindet sich innerhalb der Datenverzeichnisse und enthält die jeweiligen Bereichsinformationen der einzelnen Digitizer-Dateien. „bereiche.dbf“ kann über den Button [Übersicht aktualisieren] (↪ Kap. 10.1) neu erstellt werden.

`pktcodes.dbf`: Die dBase-Datei der Punkt-Codes. Sie kann weder mit DigiTul angelegt noch verändert werden.

Mittels `dbfcreate pktcodes.dbf CODE#1S,TEXT#50S,COLOR#20S,STYLE#1.0N`
wird die Datei erzeugt. Die Bedeutung der einzelnen Felder ist unten beschrieben:

`CODE`: Ein Buchstabe als interner ID für DigiTul

`TEXT`: Kommentar (erscheint als Intervalltext in der exportierten Zeitreihe)

`COLOR`: Die Farbe, die das digitalisierte Polygon innerhalb DigiTuls haben soll (z.B: grün, black, blau, yellow)

`STYLE`: Der Linientyp des digitalisierten Polygons (0 = durchgezogen, 1 = gestrichelt oder 2 = gepunktete Linie)

`<Zeitpunkt>.dig`: Die Verzeichnisse mit den digitalisierten Daten.

Literaturverzeichnis

[1] **aqua_plan**: Benutzerhandbuch AZUR (Aachen 2000)

[2] **aqua_plan**: Verknüpfung, Darstellung, Speicherung von geographischen Objekten und ihre Beziehung zu Zeitreihen, Strategiepapier (Aachen 1993)

[3] **aqua_plan**: Zeitreihen und ihre Benutzung, Analyse und Design des Datenmodells (Aachen 1992)

[4] Billeter, E.: Zeitreihenanalyse (Würzburg 1981)

[5] Chatfield, C.: The Analysis of Time Series. An Introduction. 4th ed. (London 1989)

[6] DIN, Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.): Wasserwesen: Begriffe, Normen - DIN-Taschenbuch 211 (Berlin 1991)

[7] Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e. V. (Hrsg.): Niederschlag - Aufbereitung und Weitergabe von Niederschlagsregistrierungen (DVWK Regeln zur Wasserwirtschaft 123/1985, Hamburg und Berlin 1985)

[8] Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e. V. (Hrsg.): Niederschlag - Anweisung für den Beobachter an Niederschlagsstationen (DVWK Regeln zur Wasserwirtschaft 126/1988, Hamburg und Berlin 1988)

[9] Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e. V. (Hrsg.): Statistische Methoden zu Niedrigwasserdauern und Starkregen (Schriftenreihe des DVWK, Heft 82, Hamburg und Berlin 1988)

[10] Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e. V. (Hrsg.): Grundlagen der Verdunstungsermittlung und Erosivität von Niederschlägen (Schriftenreihe des DVWK, Heft 86, Hamburg und Berlin 1990)

[11] Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e. V. (Hrsg.): Starkniederschläge in der Bundesrepublik Deutschland (Schriftenreihe des DVWK, Heft 97, Hamburg und Berlin 1991)

[12] Dyck, S.: Grundlagen der Hydrologie (Berlin 1983)

[13] Heppner, Dierk: Deskriptives Datenprotokoll für Meßdaten des Umweltschutzes, Version 1.2 (Essen 1997)

[14] Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) und Bundesministerium für Verkehr (BMV) (Hrsg.): Pegelvorschrift Stammtext 1997 (Berlin und Bonn 1997)

[15] Länderarbeitsgemeinschaft Wasser und Bundesminister für Verkehr (Hrsg.): Niederschlag -

Verzeichnis der Niederschlagsstationen (NISTAV), Richtlinie für Aufstellung, Fortschreibung, Veröffentlichung und Datenaustausch (Stuttgart und Berlin 1993)

[16] Maniak, Ulrich: Hydrologie und Wasserwirtschaft - Eine Einführung für Ingenieure (Springer-Verlag, Berlin 1992)

[17] Meyer, B.: Object-Oriented Software Construction (New York 1988)

[18] Schmitz, B.: Einführung in die Zeitreihenanalyse (Bern 1989)

[19] Vossen, G.: Data Models, Database Languages and Database Management Systems (Reading 1991)